

Een oriëntatie naar de mogelijkheden om de aard en de
omvang van produktieschade vast te stellen aan
bossen als gevolg van grondwaterwinning.

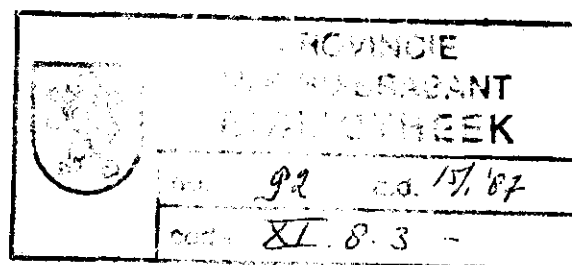
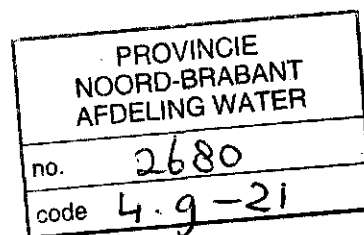


Bibliotheek Provincie Noord-Brabant

Brabantlaan 1, Postbus 90151,
5200 MC 's-Hertogenbosch, Telefoon 073 - 81 28 12 2154

Dit werk uiterlijk terugbezorgen op:

15 AUG. 1987	



TECHNISCHE COMMISSIE GRONDWATERBEHEER
WERKGROEP BOSSCHADE

1986

Ten geleide

Het voorliggende rapport is het resultaat van een studie die een werkgroep Bosschade heeft gewijd aan het zoeken naar een methode voor het vaststellen van produktieschade aan bossen als gevolg van grondwaterwinning.

Een eerste conclusie die naar voren komt is dat de relatie tussen de daling van de grondwaterstand en de houtaanwas zeer gecompliceerd blijkt. Vele andere factoren, die bovendien soms zelf weer samenhangen met het grondwaterregime, bepalen de kwaliteit van de groeiplaats. Een tweede conclusie is dat de beschikbare wetenschappelijke kennis omtrent de relatie houtaanwas-grondwaterstand te kort schiet om op een praktisch bruikbare wijze tot een nauwkeurige schadevaststelling te komen.

De werkgroep heeft, bovenstaande beperkingen in aanmerking nemend, een methode ontwikkeld waarmee naar haar mening op basis van de beschikbare kennis schade aan bossen zo goed mogelijk kan worden benaderd.

Het principe van de methode berust op: a) het vaststellen van de verandering in de groeiplaatspotenties als gevolg van grondwaterwinning en/of b) het analyseren van de veranderingen van de actuele bijgroei. Volgens de onder a) beschreven werkwijze kan met behulp van groeiverwachtingstabellen voor een bepaalde boomsoort en een bepaald bodemtype aan de hand van wijzigingen in één of meerdere van de beoordelingsfactoren en/of de grondwatertrap (Gt) een verschuiving in de te verwachten groeiklasse worden afgeleid. Volgens de andere werkwijze kan de actuele bijgroei van een bepaalde opstand worden vastgesteld aan de hand van bijgroeigrafieken en worden vergeleken met die van een referentieopstand, of bij het ontbreken hiervan met de groeiverwachtingstabellen. De werkgroep beveelt de eerste werkwijze aan. In de praktijk zal echter op dit moment, de tweede werkwijze niet kunnen worden gemist. Zoals de werkgroep opmerkt zal slechts sprake kunnen zijn van een vrij globale benadering van de schade.

Wanneer nieuwe onderzoeksresultaten beschikbaar komen zal de methode aangepast kunnen worden opdat de betrouwbaarheid zal toenemen.

Hoewel het initiatief voor het onderzoek in Oostelijk-Gelderland is ontstaan, is er geen reden aan te nemen dat de ontwikkelde methode niet landelijk toepasbaar zou zijn.

Aan haar opdracht informatie te verstrekken omtrent de kosten verbonden aan het toepassen van de methode tot schadevaststelling heeft de werkgroep niet kunnen voldoen omdat praktijkgevallen aan de hand waarvan de ramingen konden worden gemaakt ontbraken. Wel komt de werkgroep tot de conclusie dat het vereiste onder-

zoek vrij kostbaar zal zijn en dat bij kleine objecten de onderzoekskosten het uit te keren schadebedrag kunnen overtreffen. Mede daarom, maar ook ter bevordering van een spoedige afhandeling, zal in dergelijke gevallen in overleg met de betrokken partijen moeten worden bezien in welke mate onderzoek noodzakelijk is om tot overeenstemming te kunnen komen.

De werkgroep werd in 1981 ingesteld door het Boschap, de N.V. Waterleidingmaatschappij Oostelijk Gelderland, het Staatsbosbeheer en de Commissie Grondwaterwet Waterleidingbedrijven (CoGroWa), op initiatief van de beide eerstgenoemden.

De Technische Commissie Grondwaterbeheer (TCGB) heeft inmiddels de taken van de CoGroWa overgenomen. TCGB zal het rapport hanteren als uitgangspunt voor adviezen inzake bosschade. Zij heeft waardering voor het door de werkgroep opgestelde rapport.

De voorzitter van de TCGB,
ir. J. Verkoren.

INHOUD

	<u>Blz.</u>
SAMENVATTING	I
AANBEVELINGEN	VI
1. INLEIDING	1
1.1. <u>Instelling, samenstelling en werkwijze van de werkgroep</u>	1
1.2. <u>Huidige gang van zaken</u>	4
1.3. <u>Indeling van het rapport</u>	5
2. BOS EN GRONDWATERWINNING	6
2.1. <u>Bos</u>	6
2.1.1. Algemeen	6
2.1.2. Doelstelling van het bos	6
2.1.3. Wettelijke regelingen ten aanzien van bossen	7
2.1.4. Relatie bos en grondwater	8
2.2. <u>Grondwaterwinning</u>	10
2.2.1. Algemeen	10
2.2.2. Doelstelling van de grondwaterwinning	10
2.2.3. Wettelijke regelingen ten aanzien van grondwaterwinning	10
2.2.4. Relatie grondwaterwinning en grondwater	11
2.3. <u>Relatie bos en grondwaterwinning</u>	11
2.4. <u>Conclusies</u>	13
3. DE AARD VAN DE SCHADE	15
4. VASTSTELLEN VAN DE RELATIE TUSSEN DE GRONDWATERSTANDS- VERLAGING DOOR GRONDWATERWINNING EN DE HOUTPRODUKTIE	17
4.1. <u>Inleiding</u>	17
4.2. <u>Huidige kennis</u>	17
4.3. <u>Procedure in hoofdlijnen</u>	18
4.4. <u>Kantttekeningen</u>	22
4.5. <u>Conclusies</u>	24
5. VASTSTELLEN VAN HET EFFECT VAN DE GRONDWATERSTANDS- VERLAGING DOOR GRONDWATERWINNING OP DE RECREATIE EN JACHT	25
6. WIJZE VAN VASTSTELLEN VAN DE GROOTTE VAN DE FINANCIËLE SCHADE	26
6.1. <u>Vermindering van de houtproduktie</u>	26

6.2.	<u>Afname recreatie- en/of jachtmogelijkheden</u>	27
6.3.	<u>Wettelijke regelingen en subsidies</u>	27
6.4	<u>Compenserende maatregelen</u>	29
6.5.	<u>Conclusies</u>	30
7.	TOEPASSING VAN DE PROCEDURE	31
7.1.	<u>Praktische toepassingen</u>	31
7.2.	<u>Theoretische toepassing</u>	33
7.3.	<u>Conclusies</u>	35
8.	RAMING VAN DE KOSTEN BIJ TOEPASSING VAN DE ONTWORPEN PROCEDURE IN RELATIE TOT DE GROOTTE VAN DE SCHADE	36

LITERATUUR

BIJLAGEN

1. Brief van het Boschap en de N.V. Waterleidingmaatschappij Oostelijk Gelderland inzake bosschade
2. Verslag van de bespreking van 14 mei 1981 tussen vertegenwoordigers van het Boschap, de WOG, het SBB en de CoGroWa inzake bosschade.
3. Procedure voor het bepalen van de houtproduktieschade als gevolg van grondwaterwinning, ing. J.F. Firet
 - 3a. Schema van de procedure voor het bepalen van de houtproduktieschade als gevolg van de grondwaterwinning
 - 3b. Korte toelichting op het schema
 - 3c. Nadere uitwerking van de procedure voor het bepalen van de houtproduktieschade als gevolg van grondwaterwinning (Raamwerk/Checklist)
 - 3d. Determinatie-tabel voor het bepalen van de houtproduktieschade als gevolg van grondwaterwinning
4. Groeiklasse-indeling en grafieken van S-waarden en de daarvan afgeleide houtbijgroei voor de meest voorkomende boomsoorten, voor de werkgroep verzameld door ing. J.F. Firet.
5. Houtprijzen van de meest voorkomende boomsoorten, ir. J.L. van der Jagt
- 6*. Rapport inzake de invloed van grondwateronttrekking op de bosgroei in het waterwinningsgebied van de N.V. Waterleidingmaatschappij Oost-Brabant nabij Vierlingsbeek, januari 1982. Deelrapporten 1, 2A, 2B en 2C, ing. J.F. Firet
- 7*. Onderzoek naar de invloed van de grondwaterwinning te Gorssel (Harfsen) op de boomgroei, augustus 1983, ing. J.F. Firet en G. Bakker
8. Onderzoek naar schade in het WOG-bos te Gorssel (Joppe), ing. J.F. Firet
9. Oriënterend onderzoek naar schade in 't Kloosterbos te Hengelo (Gld.), ing. J.F. Firet
10. Schade als gevolg van grondwaterwinning. Berekening orde van grootte schade aan de hand van fictieve voorbeelden, ir. J.L. van der Jagt.

FIGUREN

1. Schematische weergave van de procedure (in hoofdlijnen) voor het vaststellen van de houtproduktieschade
2. Schematische weergave vaststelling financiële schade aan bos als gevolg van grondwaterwinning.

* Deze rapporten zijn niet bijgevoegd; deze zijn op verzoek beschikbaar.

SAMENVATTING

Het Bosschap (Bedrijfschap voor de Bosbouw en de Houtteelt) en de N.V. Waterleidingmaatschappij Oostelijk Gelderland (WOG) zijn de laatste jaren geconfronteerd met de vraag of door grondwaterstandsverlaging, ten gevolge van grondwaterwinning, de waarde van de bossen en/of de houtproduktie nadelig wordt beïnvloed. Teneinde deze vraag naar behoren te kunnen beantwoorden en eventueel onderling een regeling te kunnen treffen, achtten het Bosschap en de WOG het noodzakelijk, dat met betrekking tot deze problematiek het inzicht wordt verdiept. Naar aanleiding hiervan is in mei 1981 overleg gevoerd tussen vertegenwoordigers van het Bosschap en de WOG enerzijds en van het Staatsbosbeheer en de Commissie Grondwaterwet Waterleidingbedrijven (CoGroWa) anderzijds. Besloten werd tot het instellen van een Werkgroep Bosschade om een oriënterend onderzoek uit te voeren. In verband met de haar opgedragen taak heeft de werkgroep de taakstelling als volgt nader geformuleerd:

"Het verrichten van een oriënterend onderzoek naar de mogelijkheden om de aard en de omvang van de schade vast te stellen aan bossen als gevolg van grondwaterstandsverlaging door grondwaterwinning (in het voorzieningsgebied van de WOG) en naar de omvang van de kosten van mogelijk onderzoek voor het bepalen van deze schade".

Door grondwaterwinning wordt de grondwaterstand verlaagd. Als gevolg hiervan kan de houtproduktie verminderen, kunnen de recreatie- en jachtmogelijkheden afnemen en kunnen de landschappelijke en natuurwetenschappelijke waarden afnemen. Daardoor kan afbreuk worden gedaan aan de economische en/of ecologische doelstelling van het betreffende bos. Door de werkgroep is alleen de schade in beschouwing genomen die kan voortvloeien uit het niet meer of in mindere mate kunnen verwezenlijken van de economische doelstelling (hout, recreatie, jacht), waarbij het zwaartepunt heeft gelegen bij een vermindering van de houtproduktie. De wijze waarop de eventuele schade vergoed kan worden is wel onderwerp van bespreking geweest, maar blijft in het rapport onbesproken.

De huidige kennis omtrent de invloed van de vochtvoorziening op de aanwas van bomen biedt geen praktisch bruikbare en betrouwbare methode voor het bepalen van houtproduktieschade. Door de werkgroep is daarom op basis van praktische kennis een procedure ontworpen, die in beginsel kan leiden tot bepaling van houtproduktieschade. De procedure bestaat in hoofdlijnen uit de volgende stappen (A t/m E).

- A. Vaststellen of er vóór de grondwaterwinning sprake is van een afhankelijkheid van de groeiplaatsfactoren van het grondwater.

Indien de boomgroei vóór de grondwaterwinning niet afhankelijk is geweest van het grondwater is nader onderzoek niet nodig: er is geen schade.

- B. Vaststellen wat deze afhankelijkheid inhoudt en/of in welke mate de groeiplaatsfactoren door de grondwaterwinning zijn veranderd.

Van belang is vast te stellen welke abiotische factoren (vocht- en voedings-toestand, zuurgraad etc.) een rol spelen en in welke mate deze zijn veranderd door de grondwaterwinning. Dit kan gebeuren middels meting (veldopnamen) en/of berekening (modellen).

- C. Vaststellen van de effecten van de verandering van de groeiplaatsfactoren op de houtproductie.

Het effect op de houtproductie, uitgedrukt in de verandering van de gemiddelde jaarlijkse bijgroei ($\text{m}^3/\text{ha}/\text{jr}$) kan worden bepaald door:

- *het vaststellen van de verandering in de groeiplaatspotentie als gevolg van de grondwaterwinning. Hierbij kan en moet gebruik worden gemaakt van de zgn. groeiverwachtingstabellen (handboek "Aanleg en beheer van bos en beplantingen", 1981). Met behulp van deze tabellen kan voor een bepaalde boomsoort en bodemtype aan de hand van een wijziging in één of meer van de beoordelingsfactoren en/of Gt. een verschuiving in de te verwachten groeiklasse worden afgeleid;*

en/of

- het analyseren van het eventueel achterblijven van de actuele bijgroei. Hierbij wordt de actuele bijgroei van een bepaalde opstand vastgesteld met bijgroeigrafieken en vergeleken met die van een referentieopstand, of bij het ontbreken hiervan met de groeiverwachtingstabellen. Het verschil in actuele bijgroei is een maat voor de verminderde bijgroei als gevolg van de grondwaterwinning.

In principe wordt gekozen voor de eerste benadering. In de praktijk kan echter, zeker op dit moment, de tweede benadering hier niet los van gezien worden.

- D. Het vertalen van deze effecten in financieel-economische termen.

Als de schade als gevolg van de grondwaterwinning is bepaald ($m^3's/ha/jr$) moet deze financieel worden gewaardeerd (houtprijzen).

- E. Ten slotte kan nog worden aangegeven in hoeverre compensatie met technische maatregelen mogelijk is.

Nagegaan kan worden of compenserende maatregelen mogelijk zijn (waterinlaat, andere boomsoort). De schade bestaat dan geheel of gedeeltelijk uit de kosten van deze maatregelen.

Voor het vaststellen van een afname van recreatie- en/of jachtmogelijkheden als gevolg van een grondwaterwinning is het van belang na te gaan of er sprake is van een wijziging van de bosvegetatie. Is de schade aan de recreatie- en/of jachtmogelijkheden kwantitatief (dagen, enz.) of kwalitatief (afname) bepaald, dan kan deze financieel worden gewaardeerd (tarief).

Om de ontworpen procedure op zijn praktische bruikbaarheid te toetsen en om een indruk te verkrijgen van de grootte van een verminderde houtproduktie stonden resultaten van vier praktijkgevallen ter beschikking. Dit waren: Vierlingsbeek, Gorssel (Harfsen en Joppe) en Hengelo (Gld). Op de onderzochte bospercelen bleek

geen sprake te zijn van een vermindering van de houtproduktie. Hieruit mag evenwel niet de conclusie worden getrokken dat in andere gevallen als gevolg van grondwaterwinning ook geen sprake is van enige vermindering van de houtproduktie. Door het ontbreken van gevallen met aantoonbare schade kon de ontworpen procedure niet geheel worden getoetst en kon er ook geen financiële schadeberekening worden uitgevoerd. De ontworpen procedure is daarom nog zuiver theoretisch toegepast. De resultaten van deze toepassing moeten als een indicatie van de orde van grootte van de schade gezien worden.

De betrouwbaarheid van de procedure, maar ook de bruikbaarheid in de praktijk, staat nog niet vast. Vooruitlopend op een toetsing in de praktijk kunnen op grond van de huidige inzichten de volgende kanttekeningen worden gemaakt:

- ten aanzien van de groeiverwachtingstabellen:
Het gebruik van de groeiverwachtingstabellen kan in de praktijk tot problemen leiden. Dit heeft de volgende oorzaken:
 - de indeling in grondwatertrappen zal veelal te grof zijn.
Geringe veranderingen in grondwaterstanden leiden niet tot een verschuiving in grondwatertrap (Gt) en dus ook niet tot een gewijzigde groeiverwachting. Op dit moment is alleen op basis van deskundigheid en praktijkkennis mogelijk om, gebruik makend van veldwaarnemingen en profielkenmerken, de groeiverwachtingstabellen verfijnder toe te passen;
 - onduidelijk is of en zo ja hoe het effect van (extreem) droge jaren, die van nature kunnen optreden, is verdisconteerd in de tabellen en dus wat het resultaat is van een cumulatie van een extreem droog jaar met een daling van de grondwaterstand door grondwaterwinning;
 - het verzamelen van alle benodigde gegevens is tijdrovend, vergt grote deskundigheid en zal dan ook kostbaar zijn;
- ten aanzien van de bijgroeimetingen:
De groeisnelheid van bomen wordt bepaald door de groeiplaatseigenschappen bodem en klimaat, door de genetische herkomst, door de methode van aanleg

en verzorging van de opstand. De bijgroei van een bos wordt uitgedrukt in hoogtegroei en grondvlakaanwas. De eerste term spreekt voor zichzelf. Onder de grondvlakaanwas wordt verstaan: ontwikkeling van de oppervlakte houtdoorsnede per eenheid van grondoppervlakte. Het beheer (dunnen en zuiveren) heeft geen invloed op de grondvlakaanwas, hooguit een tijdelijke.

De bijgroei dient daarom - in volgorde van voorkeur-vastgesteld te worden aan de hand van:

- de hoogtegroei (H-dominant) van zowel de te beoordelen als van de referentieopstand;
- jaarringanalyse van boorspanen, genomen op 130 cm boven maaiveld;
- jaarringanalyse van stobben van recent gevelde bomen.

Aan de hand van de praktijkgevallen kan geen raming worden gemaakt van de tijd en de kosten die met de uitvoering van het onderzoek zijn gemoeid. Ook anderszins ontbreken daartoe de benodigde praktijkgegevens. Ook is de vermindering van het bedrijfsresultaat (hout, recreatie, jacht), als gevolg van het ontbreken van praktijkgevallen, waarbij sprake is van schade, niet te ramen. Een vergelijking tussen de grootte van de schade en de omvang van de kosten van het benodigde onderzoek voor het bepalen hiervan is dientengevolge niet mogelijk.

De werkgroep is van mening dat thans op basis van de ontworpen procedure vooralsnog de best denkbare uitspraken kunnen worden gedaan over de vraag of er wel of geen sprake is van schade aan bossen en in welke mate dit een gevolg is van grondwaterwinning. De ontworpen procedure is landelijk toepasbaar.

AANBEVELINGEN

Ter verdere ontwikkeling van de procedure en om uitspraken over de grootte van de schade beter te kunnen onderbouwen acht de werkgroep het noodzakelijk dat er (meer fundamenteel) onderzoek wordt uitgevoerd. De werkgroep doet daarom de volgende aanbevelingen:

1. het verrichten van verder onderzoek naar de relatie vochtvoorziening en groei van bomen;
2. verfijning, op basis van bestaande kennis en op basis van de resultaten van het onderzoek genoemd onder 1, van de thans gebruikte groeiverwachtingstabellen ten aanzien van de relatie groeiverwachting-vochtvoorziening;

In het algemeen beveelt de werkgroep aan dat, voordat een grondwaterwinning van start gaat of uitbreiding ondergaat, de toestand van die bosopstanden die schade zouden kunnen ondervinden van de grondwaterwinning wordt vastgelegd (uitgangstoestand) en periodiek wordt gevolgd. Dit kan plaatsvinden voor de gehele opstand danwel voor gedeelten daarvan op representatieve plaatsen.

1. INLEIDING

1.1. INSTELLING, SAMENSTELLING EN WERKWIJZE VAN DE WERKGROEP

Aanleiding van onderzoek en probleemstelling

Het Bosschap (Bedrijfschap voor de Bosbouw en de Houtteelt) en de N.V. Waterleidingmaatschappij Oostelijk Gelderland (WOG) zijn de laatste jaren geconfronteerd met de vraag of door grondwaterstandsverlaging, ten gevolge van grondwaterwinning, de waarde van de bossen en/of de houtproductie nadelig wordt beïnvloed. Teneinde deze vraag naar behoren te kunnen beantwoorden en eventueel onderling een regeling te kunnen treffen achtten het Bosschap en de WOG het noodzakelijk, dat met betrekking tot deze problematiek het inzicht wordt verdiept.

Op 9 maart 1981 werd een brief over deze problematiek gezonden aan de directeur van het Staatsbosbeheer (SBB) en aan de voorzitter van de Commissie Grondwaterwet Waterleidingbedrijven (CoGroWa) (bijlage 1). Naar aanleiding van deze brief heeft op 14 mei 1981 een bespreking plaatsgevonden tussen vertegenwoordigers van het Bosschap, de WOG, het SBB en de CoGroWa. Het verslag van deze bespreking is bijgevoegd (bijlage 2). Geconcludeerd werd dat het noodzakelijk zou zijn een oriënterend onderzoek te doen naar de mogelijkheden om de aard en de omvang van de schade vast te stellen aan bossen als gevolg van grondwaterwinning en in relatie daarmee naar de kosten van mogelijk gewenst lokaal en fundamenteel onderzoek. Besloten werd tot het instellen van een werkgroep om aan dit oriënterend onderzoek uitvoering te geven.

Samenstelling van de werkgroep

De samenstelling van de werkgroep was als volgt:

ir. H.G. Broeze (voorzitter)	Commissie Grondwaterwet Waterleidingbedrijven technisch secretariaat
G. Bakker (secretaris)	Commissie Grondwaterwet Waterleidingbedrijven technisch secretariaat

drs. G.J. den Hartog	Bosschap
dr. F.G. Mulder	N.V. Waterleidingmaatschappij Oostelijk Gelderland
ir. J. Bruyn	N.V. Waterleidingmaatschappij Oostelijk Gelderland
ir. J.L. van der Jagt	Staatsbosbeheer
ing. J.F. Firet	Staatsbosbeheer
ing. J.G. Streefkerk	Staatsbosbeheer
ing. H.W. Emmer	Heidemij Nederland B.V.
ir. A.P.W. de Wit	Rijksinstituut voor Onderzoek in de Bos- en Landschapsbouw "De Dorschkamp"
drs. M. A. den Hoed	Keuringsinstituut voor Waterleidingartikelen.

De werkgroep heeft voorts gebruik kunnen maken van waardevolle bijdragen van de heer ir. W.P.C. Zeeman, werkzaam bij het Staatsbosbeheer.

Taakstelling

In verband met de haar opgedragen taak heeft de werkgroep de taakstelling als volgt nader geformuleerd.

"Het verrichten van een oriënterend onderzoek naar de mogelijkheden om de aard en de omvang van de schade vast te stellen aan bossen als gevolg van grondwaterstandsverlaging door grondwaterwinning (in het voorzieningsgebied van de WOG) en naar de omvang van de kosten van mogelijk onderzoek voor het bepalen van deze schade."

Onder de "schade aan bossen" wordt verstaan de financiële waardering van de effecten van grondwaterwinning op bossen die de boseigenaar ondervindt. Onder de "kosten van mogelijk onderzoek" worden verstaan de kosten voor lokaal onderzoek (veldonderzoek, modelonderzoek, meet- en rekenwerk etc.) en voor fundamenteel onderzoek, als blijkt dat de bestaande kennis ontoereikend is.

De taak van de werkgroep is toegespitst op die bosbouwkundige effecten van grondwaterwinning, die direct te vertalen zijn in financiële gevolgen; het zwaartepunt heeft derhalve gelegen bij een vermindering van de houtproductie.

Door de werkgroep is uitvoerig de samenhang tussen de verschillende categorieën van schade en de wijze waarop dit in een regeling van schade tot uiting komt besproken. De wijze waarop schade vergoed kan worden is van juridische aard. Aangezien hierover binnen afzienbare tijd gerapporteerd zal worden door een door de Technische Commissie Grondwaterbeheer (TCGB) ingestelde juridische werkgroep is besloten de bevindingen van de werkgroep hieromtrent buiten het rapport te houden.

Werkwijze

De werkgroep heeft haar taak als volgt opgevat:

1. nagaan welke gegevens nodig zijn voor het bepalen van de schade als gevolg van grondwaterwinning;
2. het ramen van de kosten van het onder 1 bedoelde onderzoek en de omvang van de schade.

In het kader van deze taakopvatting heeft de werkgroep de navolgende werkzaamheden verricht:

ad 1:

- het ontwerpen van een procedure voor het bepalen van de effecten en het waarderen ervan op grond van de huidige inzichten;
- het testen van de ontworpen procedure ter perfectionering hiervan;
- het aangeven van leemten in kennis, beschikbare deskundigheid en gegevens.

ad 2:

- het ramen van de kosten voor het toepassen van de procedure;
- het ramen van de schade met behulp van de procedure;
- het ramen van de kosten van nader (fundamenteel) onderzoek.

Niet alle onderscheiden stappen hebben evenredig veel aandacht gekregen. Het zwaartepunt heeft gelegen bij het ontwerpen van een procedure om de financiële schade als gevolg van een grondwaterstandsverlaging te bepalen. Hierbij heeft als uitgangspunt gediend dat een dergelijke procedure landelijk toepasbaar moet zijn. Om praktische redenen leek het evenwel wenselijk om voor het ontwerpen van

een procedure enkele WOG-winningen te kiezen, waar reeds sprake is van bosscha-declains.

1.2. HUIDIGE GANG VAN ZAKEN

Een grondwaterwinning heeft veelal een grondwaterstandsverlaging tot gevolg. De grootte van de grondwaterstandsverlaging hangt af van vele factoren, waarvan te noemen zijn: de winningshoeveelheid, de afstand tot de winning, de geohydrologische situatie. Een grondwaterstandsverlaging kan gevolgen hebben voor het producerend vermogen van de betreffende gronden. In het verleden, maar ook thans, heeft dit geleid tot vele aanspraken op vergoeding van schade. De aanspraken op vergoeding van schade betreffen voor het overgrote deel cultuurgronden, die in gebruik zijn als grasland, bouwland of ten behoeve van tuinbouw. Een zeer beperkt aantal aanspraken op vergoeding van schade heeft betrekking op bos. De aanspraken op vergoeding van schade inzake grasland, bouwland of tuinbouw hebben in veel gevallen geleid tot het vergoeden van de geleden schade. Voor wat betreft de aanspraken op vergoeding van schade aan bossen hebben zich nog geen gevallen voorgedaan, die tot vergoeding van schade hebben geleid.

Voor het bepalen van de grootte van de grondwaterstandsverlaging als gevolg van een grondwaterwinning staan vele methoden ter beschikking (Werkgroep GEO, 1983 en Werkgroep LAGO, 1984). Bij aanwezigheid van voldoende gegevens kunnen de grondwaterstandsverlagingen, ook voor bosgronden, vrij nauwkeurig worden vastgesteld. Dit aspect zal overigens verder onbesproken blijven.

Voor het bepalen van de grootte van de schade tengevolge van de optredende grondwaterstandsverlaging op gronden, die in gebruik zijn als grasland, bouwland of tuinbouw, staan eveneens vele methoden ter beschikking (Werkgroep LAGO, 1984). In hoeverre de bij deze gronden gehanteerde methoden, met name ten aanzien van het vaststellen van de opbrengstvermindering, ook toegepast kunnen worden bij bosgronden is nog de vraag. Tot op heden zijn de aanspraken op vergoeding van schade betreffende de bosgronden op ad hoc-basis in behandeling genomen. De beoordeling of er wel of geen sprake is van een vermindering van de houtproduktie als gevolg van de grondwaterwinning is daarbij overwegend gebaseerd op praktische ervaringen, ondersteund met metingen. Hierbij is een be-

paalde werkwijze ontwikkeld, die weliswaar als een goede aanzet is te beschouwen, doch verdere ontwikkeling behoeft.

1.3. INDELING VAN HET RAPPORT

In het voorliggende rapport wordt verslag gedaan van het oriënterende onderzoek van de werkgroep. In hoofdstuk 2 wordt eerst de relatie bos-grondwaterwinning nader bekeken. In hoofdstuk 3 wordt de aard van de schade vermeld, die kan ontstaan bij grondwaterstandsverlaging in bossen. De hoofdstukken 4, 5 en 6 hebben betrekking op de procedure waarmee de schade kan worden vastgesteld en de grootte van de financiële schade. In hoofdstuk 7 worden enige praktische en theoretische toepassingen van de ontworpen procedure gegeven. In hoofdstuk 8 wordt ten slotte ingegaan op de kosten van het benodigde onderzoek om de schade vast te stellen, in relatie tot de grootte van de financiële schade.

2. BOS EN GRONDWATERWINNING

2.1. BOS

2.1.1. Algemeen

Onder het begrip bos kan worden verstaan: een levensgemeenschap van planten en dieren, met een eigen micro-klimaat waarin boomvormende soorten aspectbepalend zijn. De huidige bossen zijn voornamelijk ontstaan door:

- handhaving en/of omvorming van oude bossen;
- bebossing van vroegere graslanden, bouwlanden, heide, duin- en stuifzandgronden;
- bebossing in droogmakerijen.

Het areaal bos beslaat thans een oppervlakte van ruim 334.000 ha, hetgeen 9,8% van het landoppervlak is. Het areaal bos is voor 41% particulier bezit. De overheden (staat, provincies en gemeenten) bezitten 48% en verenigingen en stichtingen bezitten 11%. Het huidige areaal bos bestaat voor $\pm$ 60% uit naaldbos en voor $\pm$ 40% uit loofbos. De voor Nederland belangrijkste loof- en naaldboomsoorten, al dan niet in gemengde vorm, zijn onderstaand vermeld.

Loofboomsoorten

populier
wilg
zwarte els
es
esdoorn
eik
beuk
berk

Naaldboomsoorten

groveden
douglas
Japanse lariks
fijnspar
sitkaspar
Corsicaanse den
Oostenrijkse den

2.1.2. Doelstelling van het bos

De boomsoortenkeuze bij de aanleg van een bos wordt zowel bepaald door de mogelijkheden van de groeiplaats als door de doelstelling en het beheer. De bosbodem

als groeiplaatsfactor wordt door de Stichting voor Bodemkartering (Stiboka) gekarakteriseerd aan de hand van vier beoordelingsfactoren, te weten: ontwateringstoestand, vochtleverend vermogen, voedingstoestand en zuurgraad. In het kader van de taakstelling van de werkgroep zijn vooral de beoordelingsfactoren ontwateringstoestand en vochtleverend vermogen van belang. Hierop wordt in paragraaf 2.1.4 nader ingegaan. Binnen het door de groeiplaats bepaalde sortiment van boomsoorten is meestal een keuze mogelijk. De uiteindelijke boomsoortenkeuze zal vaak afhangen van de doelstelling, van het beheer en van de aard van het bosbedrijf. Er kan een aantal doelstellingen onderscheiden worden, namelijk:

- accent op economische aspecten: optimalisering van opbrengsten uit houtproductie, recreatie of jacht;
- accent op ecologische aspecten: herstel, behoud en ontwikkeling van natuurwetenschappelijke en landschaps-ecologische waarden;
- accent op economische en ecologische aspecten: combinatie van het bovenstaande
(meervoudige doelstelling)

De doelstelling(en) waarvoor uiteindelijk wordt gekozen is veelal primair een zaak van de boseigenaar. Het is voorstelbaar dat in de loop der jaren de doelstelling verandert. De gekozen doelstelling stelt specifieke eisen aan het beheer. Zo zal men bijvoorbeeld ter verwezenlijking van een economische doelstelling anders moeten dunnen en zuiveren dan bij de verwezenlijking van een zuiver ecologische doelstelling, waarbij de houtproductie niet van belang is.

2.1.3. Wettelijke regelingen ten aanzien van bossen

In de bosbouw kent men vele wetten en regelingen. Gelet op de veelheid aan wetten en regelingen moet verwezen worden naar de literatuur (Schütz en Van Tol, 1981). In het kader van het onderzoek van de werkgroep wordt volstaan met het vermelden van de belangrijkste wetten en regelingen.

- Boswet 1961.
- Natuurbeschermingswet 1968.

- Natuurschoonwet 1928.
- Belastingfaciliteiten
 - Wet Vermogensbelasting 1964
 - Wet Inkomstenbelasting 1964
 - Wet Vennootschapsbelasting 1969.
- Besluit bijdragen herbeplanting 1983
- Beschikking bosbijdragen 1983.
- Beschikking natuurbijdragen 1976 (voor onbepaalde tijd opgeschort).
- Subsidie landschapsbouw 1967.

De wetten en regelingen hebben in het algemeen tot doel het in stand houden en uitbreiden van het areaal bos en het in stand houden van de aan het bos toegekende doelstelling(en) en het daaruit voortvloeiende beheer.

2.1.4. Relatie bos en grondwater

Water is voor de groei van een bos onontbeerlijk. Het vervult daarin verschillende functies. De voornaamste functies zijn:

- bouwstof van iedere boom en plant afzonderlijk;
- oplos- en transportmiddel van voedingsstoffen uit de bodem;
- transpiratiemiddel om bomen en planten te behoeden tegen oververhitting als gevolg van ingestraalde energie van de zon;
- het in stand houden en bevorderen van allerlei scheikundige en biologische processen, die met de plantengroei samenhangen.

De voor een potentiële groei van een bos benodigde hoeveelheid water (de vraag) wordt bepaald door de potentiële verdamping. De grootte hiervan is afhankelijk van een aantal gewaseigenschappen en van meteorologische factoren.

De voor verdamping beschikbare hoeveelheid water (het aanbod) wordt bepaald door de vochtvoorraad in de wortelzone aan het begin van het groeiseizoen en de aanvulling hiervan gedurende het groeiseizoen door neerslag en capillaire aanvoer vanuit de ondergrond. Als de vraag naar water groter is dan het aanbod treden er vochttekorten op en dientengevolge groeiverminderingen. Enkele belangrijke bodemkundige factoren die van invloed zijn op de vochtvoorziening vanuit het grondwater zijn:

- aard en dikte van de wortelzone;
- profielopbouw (storende lagen);
- capillaire eigenschappen van de ondergrond.

De dikte van de wortelzone wordt in sterke mate bepaald door de eigenschappen van de bodem en van het gewas. Bij een geringe bewortelingsintensiteit wordt het beschikbare bodemvocht niet volledig benut. Bij de berekening van het vochttekort wordt daarom dikwijls niet de totale bewortelingsdiepte in beschouwing genomen doch een zone van geringere dikte. Het begrip "effectieve wortelzone" wordt daarom vaak gehanteerd voor die laag in het profiel waar 80 à 90% van de wortels voorkomt. Gelet op de aard en de intensiteit van de beworteling van bomen zal zeer waarschijnlijk in een aantal gevallen deze definitie van de effectieve wortelzone voor bosgronden niet van toepassing zijn.

De vochtleverantie vanuit de ondergrond naar de effectieve wortelzone wordt behalve door het capillair geleidingsvermogen van de ondergrond bepaald door de zuigspanning aan de onderzijde van de effectieve wortelzone en door de afstand van de onderkant van de effectieve wortelzone tot het grondwater. Of een bos in het groeiseizoen kan profiteren van de vochtleverantie vanuit de ondergrond hangt derhalve af van vele factoren en kan daardoor per bos(deel) of zelfs per boom verschillen. In het algemeen kunnen de volgende drie mogelijkheden onderscheiden worden.

1. De boom kan niet profiteren van de vochtleverantie vanuit de ondergrond. De afstand tussen de onderkant van de effectieve wortelzone en het grondwater is te groot. Er is sprake van een hangwaterprofiel.
2. De boom kan gedurende een gedeelte van het groeiseizoen profiteren van de vochtleverantie vanuit de ondergrond. De afstand tussen de onderkant van de effectieve wortelzone en het grondwater is gedurende een deel van het groeiseizoen echter te groot. Er is sprake van een contactprofiel.
3. De boom kan (nagenoeg) geheel profiteren van de vochtleverantie vanuit de ondergrond. De afstand tussen de onderkant van de effectieve wortelzone en het grondwater blijft gedurende het groeiseizoen overbrugbaar. Er is sprake van een grondwaterprofiel.

2.2. GRONDWATERWINNING

2.2.1. Algemeen

Ten behoeve van de openbare drinkwatervoorziening wordt water aan de bodem onttrokken. In 1984 werd ruim 900 mln m³ grondwater gewonnen op een zeer groot aantal winplaatsen (Tienjarenplan '84). De winningshoeveelheid varieert per winplaats, afhankelijk van plaatselijke omstandigheden (geologie, waterhuishoudkundige situatie, waterbehoefte enz.). De jaarlijkse winningshoeveelheid kan uiteenlopen van 100.000 m³ tot 25.000.000 m³ per winplaats.

De omvang van het beïnvloede gebied wordt bepaald door de grootte van de winning en door de plaatselijke omstandigheden.

Door de industrie, door bronbemalingen en door de landbouw (voor beregening) wordt ook grondwater gewonnen. In het kader van de taakstelling van de werkgroep zijn uitsluitend de grondwaterwinningen door waterleidingbedrijven in de beschouwing betrokken.

2.2.2. Doelstelling van de grondwaterwinning

Met het winnen van grondwater hebben de waterleidingbedrijven tot doel te voorzien in de openbare waterbehoefte. Het opgepompte water wordt daartoe na behandeling in het waterleidingnet gebracht. Ieder waterleidingbedrijf heeft zijn eigen voorzieningsgebied, waarbij veelal sprake is van deelvoorzieningsgebieden.

2.2.3. Wettelijke regelingen ten aanzien van grondwaterwinning

Voor het onttrekken van grondwater (of ander water) is vergunning nodig volgens de Grondwaterwet (wet 1 maart 1984). Deze wet is in de plaats gekomen van de Grondwaterwet Waterleidingbedrijven (wet 1954) en de Provinciale Grondwaterverordeningen. Volgens de Grondwaterwet wordt de vergunning verleend door Gedeputeerde Staten van de provincie(s), waarin de inrichting is gelegen. Voordat de vergunning wordt verleend zijn de gevolgen voor de bij het grondwater betrokken belangen (onder andere het bosbelang), beoordeeld. Afhankelijk van de aangevraagde winningshoeveelheid vindt deze beoordeling plaats alleen door de Provin-

ciale Grondwatercommissie of ook door de Technische Commissie Grondwaterbeheer (TCGB).

Aan een te verlenen vergunning kunnen, om naderhand eventuele gevolgen voor de bij het grondwater betrokken belangen te kunnen aangeven, voorschriften worden verbonden, zoals bijvoorbeeld het waarnemen van grondwaterstanden. Een grondwaterwinning, waarvoor vergunning is verleend, moet door grondeigenaren en -gebruikers worden gedoogd. Zij hebben echter het recht om schade vergoed te krijgen.

2.2.4. Relatie grondwaterwinning en grondwater

Door een grondwaterwinning wordt de grondwaterstand verlaagd. De grootte van de grondwaterstandsverlaging is afhankelijk van vele factoren. Te noemen zijn:

- de grootte van de winning;
- de geologische opbouw van de ondergrond;
- de waterhuishoudkundige situatie;
- de afstand tot het zwaartepunt van de winplaats.

Indien er sprake is van één of meerdere weerstandbiedende lagen wint men veelal grondwater beneden deze lagen. Afhankelijk van de weerstand van de lagen wordt de grondwaterstand boven deze lagen nauwelijks of in geringe mate verlaagd. Hoewel de verlaging van de stijghoogte beneden deze lagen zeker belangrijk is, is de grootte van de grondwaterstandsverlaging in het freatische pakket (boven deze lagen) uiteindelijk direct bepalend voor het effect op de bossen. Afhankelijk van de genoemde factoren, die de grootte van de grondwaterstandsverlaging bepalen, kunnen de optredende grondwaterstandsverlagingen per winning variëren van nul centimeter tot enkele meters.

2.3. RELATIE BOS EN GRONDWATERWINNING

Ten gevolge van een grondwaterwinning wordt de grondwaterstand verlaagd. Deze verlaging kan invloed hebben op de vochtleverantie aan het bos, indien de ca-

capillaire nalevering vanuit het grondwater naar de effectieve wortelzone vermindert of zelfs geheel wegvalt.

Bij een eerste verkenning van een mogelijk effect van de grondwaterwinning op de vochtleverantie aan het bos kan onder natuurlijke omstandigheden onderscheid worden gemaakt tussen drie kenmerkende hydrologische profielen, waarbij in het groeiseizoen van het bos geheel, gedeeltelijk of geen capillaire nalevering vanuit het grondwater kan plaatsvinden. Het betreft hier het onderscheid tussen hangwater-, contact- en grondwaterprofielen, die hierna zullen worden behandeld.

Hangwaterprofielen

Bij deze profielen vindt de vochtleverantie aan het bos alleen plaats vanuit de beschikbare hoeveelheid vocht in de wortelzone, die uitsluitend door klimatologische omstandigheden en het vochtleverend vermogen van de bodem wordt bepaald. Het grondwater ligt gedurende het groeiseizoen van het bos te diep om een capillaire nalevering vanuit het grondwater naar de wortelzone te bewerkstelligen. Of er sprake is van een hangwaterprofiel kan per geval verschillen en is derhalve niet éénduidig aan te geven. In de meeste gevallen is sprake van een hangwaterprofiel, indien de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) dieper is dan 2.00 à 3.00 m -mv. In deze gevallen kan de invloed van een grondwaterwinning op de vochtleverantie aan het bos worden uitgesloten.

Contactprofielen

Bij deze profielen vindt slechts gedurende een deel van het groeiseizoen (met name in het voorjaar) capillaire nalevering vanuit het grondwater plaats. In de loop van het groeiseizoen daalt de grondwaterstand zo diep, dat deze nalevering wegvalt. Afhankelijk van de periode waarin de vochtleverantie vanuit het grondwater niet meer plaatsvindt en van de hoeveelheid beschikbaar vocht in de wortelzone kan het vochtleverend vermogen variëren van 200 tot minder dan 50 mm. De invloed van een grondwaterwinning kan de vochtleverantie vanuit het grondwater doen verminderen of zelfs geheel laten wegvallen.

Grondwaterprofielen

Bij deze profielen kan het bos gedurende het gehele groeiseizoen rekenen op vochtleverantie vanuit het grondwater. Het vochtleverend vermogen van deze gronden is groter dan 200 mm. Ook hier kan de invloed van een grondwaterwinning de vochtleverantie vanuit het grondwater doen verminderen of zelfs geheel laten wegvallen.

In het geval dat vóór de grondwaterwinning reeds sprake is van een hangwaterprofiel zal een verlaging van de grondwaterstand geen gevolgen hebben voor het bos, omdat het bos niet kan profiteren van de vochtleverantie vanuit het grondwater. Bij grondwater- en contactprofielen ligt dat anders. Daar profiteren de bossen geheel of gedeeltelijk van de vochtleverantie vanuit het grondwater. In deze gevallen kan een verlaging van de grondwaterstand door een grondwaterwinning leiden tot een afname van de vochtleverantie aan het bos en daarmee mogelijk tot een vermindering van de houtproduktie.

Het is evenwel ook denkbaar dat wanneer van nature vrij hoge grondwaterstanden geleidelijk worden verlaagd, dit als gevolg van een grotere luchttoevoer in de bodem, tot gevolg kan hebben dat het wortelgestel van met name jonge bomen zich dieper en krachtiger kan ontwikkelen. De dikte van de effectieve wortelzone neemt daardoor toe. De boom kan daardoor onder goede vochtvoorzieningscondities over meer nutriënten beschikken, hetgeen de groei ten goede komt. Ook is er in die situatie een ruimere boomsoortkeuze mogelijk. In deze gevallen leidt een grondwaterwinning derhalve niet tot een vermindering van de houtproduktie.

Indien een bos gebruikt of mede gebruikt wordt voor recreatie- en/of jachtdoeleinden kunnen door een vermindering van de groei of door verlaging van de waterstand in een plas ten gevolge van een verlaging van de grondwaterstand, de mogelijkheden hiertoe afnemen.

2.4. CONCLUSIES

- Afhankelijk van de mate waarin vochtleverantie vanuit de ondergrond plaatsvindt kunnen drie kenmerkende hydrologische profielen onderscheiden worden: hangwater-, contact- en grondwaterprofielen.

- Optimale groei van een bos vindt plaats indien het neerslagtekort in het groeiseizoen wordt gecompenseerd door vochtleverantie vanuit de bovengrond (hangwaterprofielen) en vanuit de ondergrond door capillaire nalevering (contactprofielen).
- Door grondwaterstandsverlaging als gevolg van grondwaterwinning kan de vochtleverantie vanuit de ondergrond verminderen of zelfs wegvallen. Dit is uitsluitend het geval bij contact- en grondwaterprofielen.
- Indien de vochtleverantie vanuit de ondergrond door de grondwaterwinning vermindert of wegvalt kan dit leiden tot een vermindering van de houtproduktie. Een verhoging van de houtproduktie is evenwel ook denkbaar.
- Door een verlaging van de grondwaterstand, waardoor de groei is verminderd of de waterstand in een plas is verlaagd, kunnen de mogelijkheden om een bos te gebruiken voor recreatie- en/of jachtdoeleinden afnemen.

3. DE AARD VAN DE SCHADE

Het effect van een grondwaterstandsverlaging als gevolg van een grondwaterwinning kan zich in een bos op verschillende manieren uiten. Hierbij kan het volgende onderscheid gemaakt worden.

- a. Er kan sprake zijn van een vermindering van de (markt-/balans) waarde van het betreffende perceel.

Enerzijds kan dit een gevolg zijn van een vermindering van de opbrengsten en anderzijds kan dit een gevolg zijn van het geheel of ten dele verloren gaan van waarden, zoals natuurwetenschappelijke- en landschapsecologische waarden. Het betreft schade die niet wordt voorkomen/hersteld/gecompenseerd door (beheers)-maatregelen.

- b. Er kan sprake zijn van een vermindering van de opbrengsten.

Een vermindering van de opbrengsten kan betrekking hebben op:

- houtproductie;
- recreatie;
- jacht;
- fiscale faciliteiten, subsidies.

- c. Er kan sprake zijn van een verhoging van de uitgaven, periodiek of éénmalig.

Een verhoging van de uitgaven kan betrekking hebben op (beheers)maatregelen ter voorkoming/herstel/compensatie van:

- een vermindering van opbrengsten;
- het verloren gaan van waarden, zoals natuurwetenschappelijke- en landschapsecologische waarden.

Hoe de samenhang tussen de bovengenoemde categorieën van schade is en op welke wijze dit in een regeling van schade tot uiting komt is, zoals in de inleiding reeds is vermeld, buiten de taakstelling van de werkgroep gehouden. In voorliggend rapport wordt hoofdzakelijk ingegaan op de onder b genoemde effecten.

Impliciet volgt hieruit dat de verandering van de zogenaamde maatschappelijke waarde buiten beschouwing blijft. Eveneens blijft de schade die kan voortvloeien uit het aanwijzen tot beschermd waterwingebied, aanleg van transportleidingen, boren van pompputten etc. buiten beschouwing.

4. VASTSTELLEN VAN DE RELATIE TUSSEN DE GRONDWATERSTANDSVERLAGING DOOR GRONDWATERWINNING EN DE HOUTPRODUKTIE

4.1. INLEIDING

Indien na een eerste oriëntatie de indruk bestaat dat de bomen voor hun vochtvoorziening waarschijnlijk gebruik kunnen maken van capillaire wateraanvoer vanuit de ondergrond zal, om dit al dan niet te bevestigen, onderzoek moeten worden uitgevoerd. De wijze waarop dit onderzoek wordt uitgevoerd is sterk afhankelijk van de onderzoeker en/of de opdrachtgever. Teneinde een min of meer uniforme werkwijze te verkrijgen danwel aan te geven is door de werkgroep een procedure ontworpen.

Hoofdelement in deze procedure wordt gevormd door de vaststelling van de groei-plaatspotenties, de eventuele wijzigingen erin als gevolg van grondwaterwinning en een vertaling daarvan naar (verandering in) de houtproduktie. In de volgende paragrafen komen achtereenvolgens in het kort de huidige kennis, de ontworpen procedure in hoofdlijnen en enkele kanttekeningen aan de orde.

In bijlage 3 wordt de ontworpen procedure uitgebreider toegelicht.

4.2. HUIDIGE KENNIS

In 1984 en 1985 is door het Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw "De Dorschkamp" en het Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding (ICW) een literatuurstudie afgerond naar de waterhuishouding van bossen en de invloed van de watervoorziening op groei en produktie van bomen (Van Roestel, 1984 en Hiege, 1985). Hieruit bleek dat er in de literatuur veel bekend is over het hydrologische systeem van bossen, dat wil zeggen transpiratie, interceptie en evapotranspiratie van bodem en ondergroei. Er zijn deelmodellen ontwikkeld die verschillende van deze processen beschrijven. Wat nog ontbreekt is kennis van de parameters voor de typisch nederlandse omstandigheden. In de nabije toekomst zullen in elk geval de interceptie en de beworteling bijzondere aandacht krijgen.

In 1984 is ook een onderzoek van de Stichting voor Bodemkartering (Stiboka) en de Dorschkamp afgerond naar de relatie tussen vochtvoorziening en boomgroei in het "Oldenzaalse Veen". (Wösten et al, 1984). Uit dit onderzoek bleek dat het

mogelijk is een kwantitatieve beschrijving te geven van de relatie vochtvoorziening en boomgroei. Voorwaarde daarbij is evenwel dat de bepalende factoren, zoals vochtleverend vermogen, vochtleverantie, bewortelingsdiepte en grondvlakaanwas, nauwkeurig kunnen worden bepaald. De bepaling van met name de laatste twee factoren is zeer arbeidsintensief en daardoor kostbaar. Overigens zal een onderzoek met een dergelijke omvang niet voor ieder praktijkgeval noodzakelijk zijn.

Het vorenstaande geeft aan dat de onderzoeksresultaten voor het onderhavige doel op dit moment nog geen praktisch bruikbare en betrouwbare methode bieden.

Door de werkgroep is daarom een procedure ontworpen die in beginsel kan leiden tot bepaling van financieel economische effecten van grondwaterwinning op de bosgroei. Deze procedure is op basis van praktische kennis ontworpen. Een volledige praktische toepassing heeft echter nog niet kunnen plaatsvinden, doordat de werkgroep niet tijdig beschikte over een praktijkgeval met schade aan de houtproductie als gevolg van een grondwaterstandsverlaging.

4.3. PROCEDURE IN HOOFDLIJNEN

Bij de vaststelling van (eventuele) houtproduktieschade als gevolg van een grondwaterwinning kan de volgende werkwijze (in hoofdlijnen) worden gevolgd.

- A. Vaststellen of er vóór de grondwaterwinning sprake is van een afhankelijkheid van de boomgroei van het grondwater;
- B. Vaststellen wat deze afhankelijkheid inhoudt en/of in welke mate de groeiplaatsfactoren door de grondwaterwinning veranderd zijn;
- C. Vaststellen van de effecten van de verandering van de groeiplaatsfactoren op de houtproductie.
- D. Vertalen van deze effecten in financieel/economische termen.
- E. Tenslotte kan nog worden aangegeven in hoeverre compensatie met technische maatregelen mogelijk is.

In onderstaande figuur 1 is de procedure schematisch weergegeven. In bijlage 3 zijn uitvoerig en systematisch de verschillende deelstappen aangegeven.

Vaststellen van de afhankelijkheid van de boomgroei van het grondwater vóór de grondwaterwinning	A
Vaststellen van de mate van afhankelijkheid en de mate waarin de groeiplaatsfactoren zijn veranderd door de grondwaterwinning	B
Vaststellen van de effecten van de verandering van de groeiplaatsfactoren op de houtproduktie	C
Vertalen van deze effecten in financieel economische termen	D
Is compensatie met technische maatregelen mogelijk?	E

Figuur 1. Schematische weergave van de procedure (in hoofdlijnen) voor het vaststellen van de houtproduktieschade

Nadere toelichting

Ad A.

Duidelijk is dat er geen sprake kan zijn van invloed van een grondwaterwinning op de bosgroei, indien de boomgroei vóór de grondwaterwinning niet afhankelijk is geweest van het grondwater. Nader onderzoek is in dat geval niet nodig; er is geen sprake van schade.

Ad B

De grondwaterafhankelijkheid van de groeiplaats hangt samen met veel factoren, die bovendien onderling nog sterk gerelateerd kunnen zijn.

Deze relaties verschillen van geval tot geval. Deze abiotische factoren hebben betrekking op vocht- en voedingstoestand, zuurgraad etc.

Van belang is dus vast te stellen welke factoren per geval een rol spelen en in welke mate deze veranderd zijn door de grondwaterwinning. Hiertoe staan twee wegen open, te weten meten en/of berekenen.

Met behulp van veldmetingen kan men de betreffende bodemfysische en -chemische parameters van plek tot plek bepalen. Bij het vaststellen van een verandering kan een complicerende factor zijn dat de oude toestand veelal niet nauwkeurig bekend is. Behalve een rechtstreekse meting aan deze abiotische parameters kan ook een wijziging in de korte vegetatie een indicatie geven van veranderingen. Kwantificering ervan is evenwel erg moeilijk. Bovendien kan het gevoerde beheer een "verstorende" rol spelen.

Een wijziging in de betreffende groeiplaatsfactoren kan ook berekend worden met behulp van modellen die uit de (agro) hydrologie en bodemkunde afkomstig zijn. Als voorbeeld daarvan worden genoemd de vochtleverantiemodellen, zoals die voor cultuurgrond zijn ontwikkeld. De bruikbaarheid van deze modellen voor bosvegetaties staat evenwel nog niet vast.

Ad C

Gesteld nu dat de veranderingen in het abiotisch milieu uitgedrukt kunnen worden in gewijzigde groeiplaatsfactoren, dan dient vervolgens hiervan het effect op de houtproductie, uitgedrukt in de verandering van de gemiddelde jaarlijkse bijgroei ($m^3/jr/ha$) te worden bepaald.

De zuiverste benadering op dit moment is dan die waarbij de verandering in de groeiplaatspotentie als gevolg van de grondwaterwinning kan worden vastgesteld, uitgaande van de reeds aanwezige boomsoort. Op deze wijze wordt geen rekening gehouden met de invloeden van het beheer (herkomst plantmateriaal, verjongingsmethode, opstandsbehandeling, enz.). Bij deze benadering kan en moet gebruik worden gemaakt van de zgn. groeiverwachtingstabellen, welke zijn gebaseerd op een indeling in bodem en Gt-typen, schaal 1:50.000. Deze groeiverwachtingstabel-

len zijn opgesteld voor een groot aantal combinaties van vegetatietypen, bodemtypen, Gt's en beoordelingsfactoren ten aanzien van ontwateringstoestand, vochtleverend vermogen, voedingstoestand en zuurgraad. Voor deze tabellen wordt verwezen naar het handboek "Aanleg en beheer van bos en beplantingen", 1981, een uitgave van het Centrum voor Landbouwpublicatie en Landbouwdocumentatie (Pudoc) te Wageningen. Met behulp van deze tabellen kan men voor een bepaalde boomsoort en bodemtype aan de hand van een wijziging in één of meer van de beoordelingsfactoren en/of Gt een verschuiving in de te verwachten groeiklasse afleiden. In dit verband wordt nog verwezen naar het eerder genoemde onderzoek naar een rechtstreekse relatie tussen vochtvoorziening en boomgroei. De resultaten van dit laatste onderzoek geven voor de praktijk nog geen houvast.

Wanneer om één of andere reden de hierboven geschetste aanpak niet mogelijk is kan het analyseren van het eventueel achterblijven van de actuele bijgroei een mogelijke oplossing bieden.

De actuele bijgroei van een bepaalde opstand kan worden vastgesteld met behulp van bijgroeigrafieken, als gegevens omtrent de (gemiddelde) leeftijd van de opstand en de (gemiddelde) opperhoogte (H) bekend zijn. Van de meest voorkomende boomsoorten zijn de bijgroeigrafieken als bijlage 4 bijgevoegd. De geconstrueerde lijnen geven de S-waarden*) aan en de gemiddelde jaarlijkse bijgroei in m^3 per ha gedurende de hele omloop van de opstand. In werkelijkheid zal, naarmate de leeftijd van de opstand toeneemt, vaak ook de jaarlijkse bijgroei toenemen. In de eerste fase van de omloop kan daarom sprake zijn van een overschatting van de jaarlijkse bijgroei en in een latere fase van een onderschatting. Tenzij de afwijking zodanig is, dat deze irreële vormen aanneemt, geeft de werkgroep uit praktische overwegingen er de voorkeur aan uit te gaan van de gemiddelde jaarlijkse bijgroei.

Om vervolgens het effect van de grondwaterwinning te bepalen kan men gebruik maken van een referentieopstand. Hieronder verstaat men een opstand die wel buiten de invloed van de grondwaterwinning is gelegen doch die qua groeiplaats-eigenschappen, opstand en beheer overeenkomt met de te beoordelen opstand. Het verschil in de actuele gemiddelde jaarlijkse bijgroei tussen beide opstanden is dan een maat voor de gemiddelde jaarlijkse groeiverandering als gevolg van de

*) Onder S-waarde wordt verstaan de max. bereikbare waarde van de opperhoogte (H) bij onbepaald lange leeftijd op de betreffende groeiplaats.

grondwaterwinning. Indien een referentieopstand ontbreekt kan men gebruik maken van referentiegegevens, namelijk van de eerder genoemde groeiverwachtingstabellen. De actuele gemiddelde jaarlijkse bijgroei dient daarvoor ingedeeld te worden in een groeiklasse (goede (1), normale (2) of slechte groei (3)). Hiervoor wordt verwezen naar de groeiklasse-indeling voor boomsoorten (bijlage 4). Wijkt de actuele groeiklasse af van die van de groeiverwachtingstabel dan is het verschil in bijgroei tussen beide klassen een maat voor de gemiddelde jaarlijkse groeiverandering als gevolg van de grondwaterwinning.

In principe wordt gekozen voor de eerste benadering (Groeiplaatspotentie). In de praktijk kan echter, zeker op dit moment, de tweede benadering (actuele bijgroei) hier niet los van gezien worden.

Ad D

Als vastgesteld is om welke aard en mate van verandering in de houtproduktie het gaat is het nodig deze te vertalen in financieel/economische termen.

In hoofdstuk 6 wordt hierop verder ingegaan.

Ad E

Als sprake is van een verandering van de houtproduktie kan nagegaan worden of er mogelijkheden zijn om door uitvoering van technische maatregelen deze verandering geheel of gedeeltelijk te ondervangen. In hoofdstuk 6 wordt hierop eveneens verder ingegaan.

4.4. KANTTEKENINGEN

Uit hoofdstuk 7 zal blijken dat de ontworpen procedure nog niet volledig is getoetst. De betrouwbaarheid van de procedure, maar ook de bruikbaarheid in de praktijk staat dus nog niet vast.

Vooruitlopend op een dergelijke toetsing kunnen op grond van de huidige inzichten de volgende kanttekeningen worden gemaakt.

T.a.v. de groeiverwachtingstabellen

Het gebruik van de groeiverwachtingstabellen kan in de praktijk tot problemen leiden. Dit heeft de volgende oorzaken:

- de indeling in grondwatertrappen zal veelal te grof zijn. Geringe veranderingen in grondwaterstanden leiden niet tot een verschuiving in grondwatertrap en dus ook niet tot een eventuele gewijzigde groeiverwachting. Op dit moment is het alleen op basis van deskundigheid en praktijkkennis mogelijk om, gebruikmakend van veldwaarnemingen en profielkenmerken, de groeiverwachtingstabellen verfijnder toe te passen. In dit kader kan opgemerkt worden dat ing. J.F. Firet eind 1984, begin 1985 een stuk verfijnde indeling van de groeiklassen heeft gemaakt en als proef heeft toegepast (Firet et al, 1985);
- onduidelijk is of en zoja hoe het effect van (extreem) droge jaren, die van nature kunnen optreden, is verdisconteerd in de tabellen en dus wat het resultaat is van een cumulatie van een extreem droog jaar met daling van de grondwaterstand door de grondwaterwinning;
- het verzamelen van alle benodigde gegevens is tijdrovend, vergt grote deskundigheid en zal dan ook kostbaar zijn.

T.a.v. bijgroeimetingen

De groeisnelheid van bomen wordt bepaald door de groeiplaatseigenschappen bodem en klimaat, door de genetische herkomst, door de methode van aanleg en verzorging van de opstand. De bijgroei van een bos wordt uitgedrukt in lengtegroei en grondvlakaanwas. De eerste term spreekt voor zichzelf. Onder de grondvlakaanwas wordt verstaan: ontwikkeling van de oppervlakte houtdoorsnede per eenheid van grondoppervlakte.

Het beheer - dunnen en zuiveren van de opstand binnen zekere marges - heeft geen invloed op de grondvlakaanwas, hooguit een tijdelijke.

De bijgroei dient daarom - in volgorde van voorkeur - vastgesteld te worden aan de hand van:

- de hoogtegroei (H-dominant) van zowel de te beoordelen als van de referentieopstand;
- jaarringanalyse van boorspanen, genomen op 130 cm boven maaiveld;

- jaarringanalyse van stobben van recent gevelde bomen.

4.5. CONCLUSIES

- In de Nederlandse bosbouw zijn nog slechts weinig kwantitatieve gegevens bekend over de invloed van de vochtvoorziening op de boomgroei.
- De onderzoeksresultaten bieden op dit moment geen praktisch bruikbare en betrouwbare methode voor het vaststellen van houtproduktieschade.
- Op basis van praktische kennis is door de werkgroep een procedure ontworpen, die in beginsel kan leiden tot bepaling van financieel economische effecten van grondwaterwinning op de bosgroei.
- De ontworpen procedure is nog niet volledig praktisch getoetst; de betrouwbaarheid en de bruikbaarheid ervan staat nog niet vast.
- Het gebruik van de groeiverwachtingstabellen kan in de praktijk tot problemen leiden (grofheid indeling grondwatertrappen, verzamelen gegevens tijdrovend). Alleen op basis van deskundigheid en praktijkkennis is het op dit moment mogelijk de tabellen verfijnder toe te passen.
- De bijgroei wordt voor zover mogelijk vastgesteld aan de hand van het verloop van de hoogtegroei van zowel de te beoordelen als de referentieopstand en op basis van jaarringanalyse van stobben van recent gevelde bomen.

5. VASTSTELLEN VAN HET EFFECT VAN DE GRONDWATERSTANDSVERLAGING DOOR
GRONDWATERWINNING OP DE RECREATIE EN JACHT

Indien een bos gebruikt of mede gebruikt wordt voor recreatie- en/of jachtdoeleinden is het mogelijk, dat door de grondwaterstandsverlaging als gevolg van de grondwaterwinning een afname van de recreatie- en/of jachtmogelijkheden optreedt. Als deze afname een gevolg is van een wijziging van de bosvegetatie is hiermee de relatie met de grondwaterwinning gelegd en kan deze in kwantitatieve zin worden vastgesteld (aantal bezoekers of verblijfsdagen, de huurwaarde van het jachtveld in relatie tot de kwaliteit van het betreffende gebied als biotoop voor bejaagbaar wild, aantal stuks van de verschillende soorten bejaagbaar wild). In gecompliceerde gevallen lijkt het verrichten van een taxatie wenselijk.

Indien wel sprake is van een grondwaterstandsverlaging als gevolg van de grondwaterwinning, maar deze geen wijziging van de bosvegetatie tot gevolg heeft hoeft dit niet te betekenen dat er geen afname is van de recreatie- en/of jachtmogelijkheden. Te denken valt aan een in het betreffende bos gelegen vijver of plas, waarvan het peil door de grondwaterwinning is verlaagd danwel dat de vijver of plas is drooggefallen. Ook in deze gevallen geldt een aanpak zoals bovenstaand is aangegeven.

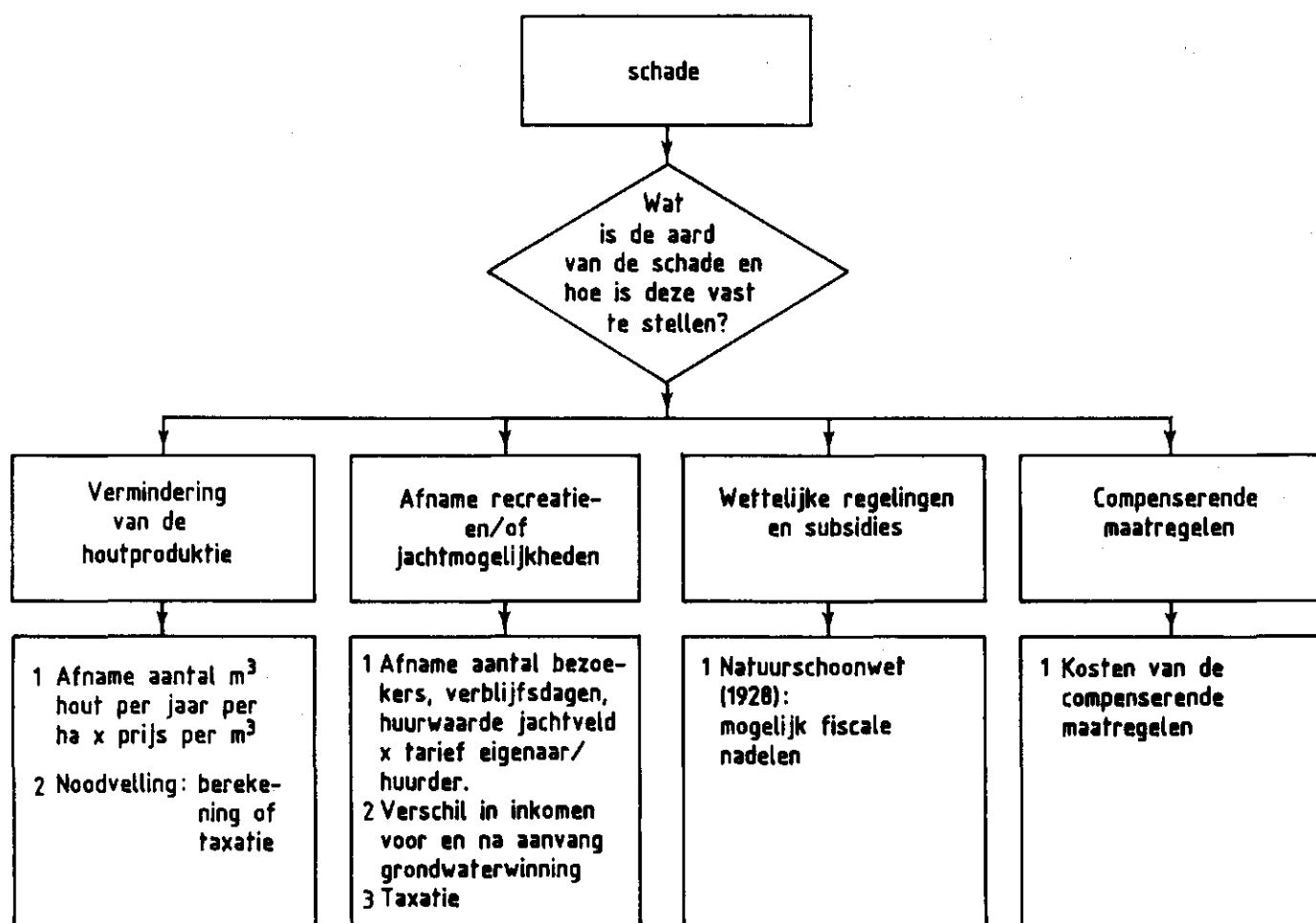


Fig. 2: Schematische weergave vaststelling financiële schade aan bos als gevolg van grondwaterwinning.

6. WIJZE VAN VASTSTELLEN VAN DE GROOTTE VAN DE FINANCIËLE SCHADE

Uit het onderzoek, zoals vermeld in de hoofdstukken 4 en 5, volgt de conclusie of er sprake is van een relatie tussen de grondwaterstandsverlaging als gevolg van de grondwaterwinning en de vermeende afname van de houtproduktie, de recreatie- en/of jachtmogelijkheden. Voor zover van een relatie sprake is, is deze in kwantitatieve zin (m^3 's, dagen enz.) danwel in kwalitatieve zin (afname/toename) bepaald. De schade dient vervolgens financieel te worden gewaardeerd. In het navolgende wordt hierop ingegaan. Voorts wordt ingegaan op de wettelijke regelingen en subsidies, waaruit schade kan voortvloeien en op de kosten van compenserende maatregelen. In figuur 2 is een en ander in een schema weergegeven.

6.1 VERMINDERING VAN DE HOUTPRODUKTIE

Bij een vermindering van de houtproduktie dient de gemiddelde bijgroei-afname in m^3 's per jaar per boomsoort als basis van de schadeberekening. Voor de daarbij te hanteren prijzen van de meest voorkomende boomsoorten dient gebruik gemaakt te worden van objectieve gegevens. In bijlage 5 worden de te hanteren prijzen gegeven en toegelicht.

In extreme gevallen van verminderde houtproduktie is het denkbaar dat overgegaan moet worden op noodvelling. In dat geval is er sprake van schade, die Deze bestaat uit de contante waarde van het verschil van de opbrengst van de noodvelling en die van de velling aan het eind van de omloop bij ongestoorde ontwikkeling. Het verschil in de kosten voor herplant en onderhoud na de noodvelling en die na het einde van de omloop bij ongestoorde ontwikkeling dient hierop in mindering te worden gebracht. Deze schade kan worden berekend. In gecompliceerde gevallen verdient het aanbeveling een taxatie te verrichten.

Indien bij herbeplanting genoegen genomen moet worden met een minder produktieve boomsoort dan de gevelde, dan dient bij het bepalen van de jaarlijkse houtproductievermindering hiermee rekening te worden gehouden.

6.2. AFNAME RECREATIE- EN/OF JACHTMOGELIJKHEDEN

Als basis van de schadeberekening dient het aantal bezoekers, verblijfsdagen, de huurwaarde jachtveld dat is afgenomen als gevolg van de grondwaterwinning. Voor het tarief kan uitgegaan worden van het tarief dat gehanteerd wordt door de betreffende eigenaar/huurder. Ook is het mogelijk een inkomensvergelijking toe te passen tussen het inkomen vóór en na aanvang van de grondwaterwinning. Het verschil in inkomen kan als uitgangspunt dienen voor de berekening van de schadevergoeding. In gecompliceerde gevallen verdient het aanbeveling een taxatie te verrichten.

6.3. WETTELIJKE REGELINGEN EN SUBSIDIES

Voor bossen bestaat een aantal wettelijke regelingen op grond waarvan door de overheid financiële bijdragen aan de boscijner worden verstrekt. Nagegaan is op basis van welke wettelijke regelingen de boscijner in geval van schade als gevolg van een grondwaterwinning aanspraak kan maken op een bepaalde financiële bijdrage of dat een bepaalde financiële bijdrage niet meer wordt verstrekt.

De Natuurschoonwet (1928) geeft eigenaren van landgoederen, die aan bepaalde criteria voldoen de mogelijkheid fiscale faciliteiten te genieten in de sfeer van de vermogens- en onroerend-goedbelasting en het successie- en het schenkingsrecht. Daartoe wordt een verzoek bij de minister van Landbouw en Visserij (L&V) ingediend. Wordt dit verzoek door de ministers van L&V en Financiën gehonoreerd dan wordt het landgoed "gerangschikt". De beide hiervoor bedoelde ministers kunnen het landgoed onder meer aan de rangschikking onttrekken, derhalve de fiscale faciliteiten doen beëindigen, indien het landgoed:

- a. zijn karakter heeft verloren;
- b. niet goed wordt onderhouden;
- c. andere omstandigheden aanwezig zijn die onttrekking rechtvaardigen.

Dit betekent dat in extreme gevallen een sterke vermindering van de bijgroei of onderbegroeiing of het doodgaan van de opstand als gevolg van een grondwaterwinning, zonder dat adequate maatregelen worden genomen een reden kan zijn om tot onttrekking over te gaan (zie a. en c.) met alle fiscale gevolgen van dien.

Indien hiervan sprake is dienen deze fiscale gevolgen als schade aangemerkt te worden.

Op grond van de Boswet (1961) is een boseigenaar verplicht:

- het voornemen tot het vellen van een opstand te melden bij het Staatsbosbeheer (artikel 2 van de Boswet). Hierna wordt de herplantverplichting geregistreerd. In geval van clandestiene velling of anderszins tenietgaan van de opstand (storm, brand, verdroging) vindt registratie plaats aan de hand van een rapport van de Algemene Inspectie Dienst;
- de gevelde of anderszins tenietgegane opstand binnen 3 jaar te herbeplanten.

Dit betekent dat herbeplanting moet plaatsvinden indien een opstand als gevolg van grondwaterwinning is doodgegaan. Dit geldt dus ook indien in een gemeentelijk bestemmingsplan het betreffende bos de bestemming of nadere aanduiding van waterwingebied heeft.

Op grond van het Besluit bijdragen herbeplanting (1983) kan aan een boseigenaar op zijn aanvraag een bijdrage door het Rijk worden verleend in de kosten van herbeplanting ter voldoening van een op grond van de Boswet ontstane verplichting tot herbeplanting. Zeer waarschijnlijk zal deze bijdrage niet van toepassing zijn voor die gevallen waarbij het tenietgaan van de opstand een gevolg is van een grondwaterwinning en de schade hiervan door de vergunninghouder, het waterleidingbedrijf, dient te worden ondervangen danwel vergoed.

Op grond van de Beschikking bosbijdragen (1983) kan een boseigenaar de volgende bijdragen van de overheid ontvangen:

- een vaste bijdrage van f 95,-- per jaar per ha;
- een bijdrage van 75% in de netto kosten voor voorbereiding en uitvoering van werkzaamheden.

Voor de boseigenaar staat daar tegenover de verplichting:

- het bos open te stellen voor het publiek;
- een beheersplan te maken waarin onder andere de openstelling en de uit te voeren werkzaamheden zijn voorzien.

Als andere maatschappelijke belangen openstelling van het bos in de weg staan is de vaste bijdrage f 70,-- per jaar per ha. Indien het bos gelegen is in een waterwingebied zal hiervan en van eventuele veranderingen in de vegetatie, produktie en recreatief gebruik als gevolg van de grondwaterwinning melding moeten worden gemaakt in het beheersplan. De kosten voor herstel van de schade komen zeer waarschijnlijk niet in aanmerking voor 75% subsidie, omdat de schade door de vergunninghouder, het waterleidingbedrijf, dient te worden ondervangen danwel vergoed.

Ten aanzien van de wettelijke regelingen Besluit bijdragen herbeplanting (1983) en Beschikking bosbijdragen (1983) wordt nog opgemerkt dat als de boseigenaar met positief resultaat aanspraak heeft gemaakt op een bijdrage van het Rijk in de kosten voor herstel van de schade, terwijl eigenlijk de kosten voor herstel van de schade door het waterleidingbedrijf dienen te worden vergoed, dit tot gevolg kan hebben dat:

- a. de bijdrage van het Rijk moet worden teruggestort en het waterleidingbedrijf alsnog betaalt;
- b. de ontvangen bijdrage van het Rijk in mindering wordt gebracht op de door het waterleidingbedrijf te betalen schadevergoeding.

6.4. COMPENSERENDE MAATREGELEN

Met het uitvoeren van compenserende maatregelen (bv. waterinlaat, andere boomsoort) wordt beoogd de schade (vermindering houtproduktie, afname recreatie- en/of jachtmogelijkheden) als gevolg van een grondwaterwinning geheel of gedeeltelijk te ondervangen. Voor het vaststellen van de grootte van de schadevergoeding kunnen de kosten van deze maatregelen (personele kosten, machinekosten, materiaalkosten) als uitgangspunt dienen, voor zover deze door de boseigenaar zijn getroffen.

6.5. CONCLUSIES

- Als de invloed, die de houtproduktie en de recreatie- en/of jachtmogelijkheden ondergaan gekwantificeerd is, is het mogelijk de financiële schade vast te stellen.
- Vermindering van de bosgroei of van de recreatieve betekenis van een bos kan leiden tot schade als gevolg van vervallen of verminderde aanspraak op fiscale faciliteiten op grond van de Natuurschoonwet (1928).

7. TOEPASSING VAN DE PROCEDURE

7.1. PRAKTISCHE TOEPASSINGEN

Teneinde de in de hoofdstukken 4, 5 en 6 vermelde procedure, om de schade te bepalen van een vermindering van de houtproduktie als gevolg van een grondwaterwinning, op zijn praktische bruikbaarheid te toetsen en om een indruk te verkrijgen van de grootte van de schade kon de werkgroep beschikken over de resultaten van uitgevoerd onderzoek ten behoeve van de afhandeling van vier in het kader van de Grondwaterwet Waterleidingbedrijven ingediende aanspraken op vergoeding van bosschade. Het betrof drie aanspraken op vergoeding van bosschade inzake de grondwaterwinning te Vierlingsbeek en één aanspraak op vergoeding van bosschade inzake de grondwaterwinning te Gorssel (Harfsen). Aan deze praktijkgevallen heeft de werkgroep nog twee schadegevallen, gelegen in het voorzieningsgebied van de WOG, toegevoegd. Dit zijn het WOG-bos, gelegen in het invloedsgebied van de grondwaterwinning te Gorssel (Joppe) en het Kloosterbos, gelegen in het invloedsgebied van de grondwaterwinning te Hengelo (Gld.).

De praktijkgevallen Vierlingsbeek en Gorssel (Harfsen) zijn overeenkomstig de procedure volgens de Grondwaterwet Waterleidingbedrijven afgehandeld. Het ten behoeve van deze afhandeling uitgevoerde onderzoek kan gezien worden als een aanzet om te komen tot een bepaalde procedure van onderzoek. In het praktijkgeval Gorssel (Joppe) is de procedure gericht toegepast. Het praktijkgeval Hengelo ('t Klooster, Gld.) is alleen oriënterend verkend. In het navolgende worden de resultaten van deze praktijkgevallen kort aangehaald. Voor een uitvoerige toelichting wordt naar de betreffende, al dan niet bijgevoegde bijlagen verwezen.

Vierlingsbeek

De drie aanspraken op vergoeding van schade hebben betrekking op een verminderde houtproduktie over een oppervlakte van bijna 40 ha. De resultaten van het uitgevoerde onderzoek zijn weergegeven in vier rapporten (deelrapport 1 en de deelrapporten 2a, 2b en 2c). (bijlage 6; niet bijgevoegd, op verzoek beschikbaar). Op grond van de resultaten van het uitgevoerde onderzoek is geconcludeerd dat de betreffende opstanden óf reeds vóór de aanvang van de grondwaterwinning te Vierlingsbeek op het hangwater waren aangewezen (deelrapport 2a) óf dat er geen relatie aanwezig is tussen de grondwaterwinning en de schade (deelrapport 2b) óf

dat zelfs sprake is van een toename van de houtproduktie als gevolg van de grondwaterwinning (deelrapport 2c).

Gorssel (Harfsen)

De aanspraak op vergoeding van schade heeft betrekking op een verminderde houtproduktie en op een waardevermindering van het betreffende perceel, groot 1 ha, waarvan 0,70 ha bos. De resultaten van het uitgevoerde onderzoek zijn weergegeven in een rapport. (bijlage 7; niet bijgevoegd, op verzoek beschikbaar). Op grond van de resultaten is geconcludeerd dat:

- de actuele houtproduktie in de situatie met grondwaterwinning in ruime mate beantwoordt aan de voor deze groeiplaats te verwachten houtproduktie in de situatie zonder grondwaterwinning;
- er in enkele jaren wel een vochttekort kan worden berekend, doch dat dit vochttekort geen relatie heeft met de houtproduktie in die jaren;
- de waarde van het perceel niet is afgenomen als gevolg van de grondwaterwinning.

Gorssel (Joppe)

Het betreffende bos is ruim 11 ha groot en behoort tot het eigendom van de WOG. De resultaten van het uitgevoerde onderzoek zijn weergegeven in een rapport (bijlage 8). Op grond van de resultaten is geconcludeerd dat:

- de mogelijkheden voor de boomsoortenkeuze en diversiteit van de groeiplaats niet negatief door de grondwaterwinning worden beïnvloed;
- de mogelijkheden voor de houtproduktie niet negatief zijn of worden beïnvloed.

Hengelo ('t Klooster)

Het betreffende bos is ongeveer 80 ha groot en behoort tot het eigendom van de WOG. Het bos is in eerste instantie oriënterend verkend, teneinde na te gaan of in dit bos sprake zou kunnen zijn van een verminderde houtproduktie als gevolg van de grondwaterwinning. Uit de verkenning bleek dat van een verminderde hout-

produktie geen sprake is. Dit praktijkgeval is daarom niet verder uitgewerkt. Van de oriënterende verkenning is een verslag gemaakt (bijlage 9).

In bovenstaande praktijkgevallen is geen verminderde houtproduktie als gevolg van grondwaterwinning geconstateerd. De werkgroep is van mening dat hieruit niet de conclusie mag worden getrokken dat er in andere gevallen ook geen sprake is van (enige) vermindering van de houtproduktie. Aangezien de werkgroep, zonder uitgebreid en tijdrovend vooronderzoek, geen praktijkgeval heeft kunnen vinden met een verminderde houtproduktie als gevolg van een grondwaterwinning is besloten de procedure zuiver theoretisch toe te passen. In paragraaf 7.2. wordt hierop ingegaan.

7.2. THEORETISCHE TOEPASSING

De theoretische toepassing spitst zich toe op de schadebepaling aan de hand van fictieve voorbeelden. De toepassing is als bijlage 10 bij dit rapport gevoegd. In de toepassing komen een vermindering van de houtproduktie, een afname van de recreatiemogelijkheden en compenserende maatregelen aan de orde. Per onderdeel wordt de schade eerst gekwantificeerd en vervolgens financieel gewaardeerd. Bij het onderdeel vermindering houtproduktie is voorts nog uitwerking gegeven aan noodkapmaatregelen. Benadrukt wordt dat, gezien het zuiver theoretische karakter van de toepassing, de uitkomsten indicatief moeten worden gezien.

Zoals uit het theoretische voorbeeld (bijlage 10) blijkt, heeft de hoogte van de bij contante-waarde berekeningen te hanteren discontovoet grote invloed op de hoogte van de te berekenen schade.

De hoogte van de discontovoet wordt bepaald door een aantal factoren. De invloed van elk der factoren is afhankelijk van de situatie en het doel waarvoor berekeningen worden uitgevoerd. Over hoe een en ander gewogen moet worden bestaat geen eensluidende mening. Vandaar dat rentabiliteitsberekeningen in de bosbouw veelal uitgevoerd worden bij meerdere discontovoeten (bv. 2, 4 en 6%). De keuze wordt dan overgelaten aan de gebruiker van de uitkomsten.

Onderstaand wordt aangegeven hoe in het geval van schadeberekeningen de discontovoet kan worden vastgesteld. De discontovoet is daarbij een rekenrente die zo dicht mogelijk moet liggen bij het met de inflatie gecorrigeerde rendement van

het betreffende bosbedrijf. Voor het vaststellen daarvan dienen twee gegevens bekend te zijn:

- a. het financieel bedrijfsresultaat van het bosbedrijf;
- b. de waarde van de grond en de houtopstand (c.q. de investering).

Ad a

In Nederland wordt door de meeste boseigenaren geen gedetailleerde bedrijfsboekhouding bijgehouden, laat staan dat bedrijfsresultaten worden berekend.

Uit jaarlijks door het LEI uitgevoerd onderzoek blijkt dat de bedrijfsresultaten in de Nederlandse particuliere bosbouw gemiddeld per bedrijf en per ha weliswaar negatief zijn, maar dat bijna de helft van de bedrijven positief draait. De veronderstelling lijkt gerechtvaardigd dat tot deze laatste groep die bossen behoren die op de betere standplaatsen voorkomen. Daartoe kunnen gerekend worden de bossen die in contact staan met het grondwater en waar dus schade als gevolg van grondwaterwinning kan optreden. Op deze standplaatsen met meer dan gemiddelde produktiemogelijkheden, kan een bosbedrijf met een goed management tot een redelijk bedrijfsresultaat komen. Indien geen individuele bedrijfsgegevens beschikbaar zijn kan gebruik gemaakt worden van gegevens van bovengenoemd onderzoek van het LEI. De werkgroep acht het juist om voor het vaststellen van het bedrijfsresultaat ten behoeve van discontovoetberekeningen het gemiddelde te nemen van de bedrijven met een positief bedrijfsresultaat van f 0,-- tot f 200,-- per ha per jaar. Voor de periode 1980-1982 was dit f 116,--.

Ad b

Over de prijs van bosgronden zijn geen exacte gegevens beschikbaar. Door het geringe aantal verkopen is er in feite geen markt voor bos. Bij verkopen aan de overheid en gesubsidieerde natuurbeschermingsorganisaties is het vaak zo dat de koper een "prijs zet". Bij transacties tussen particulieren (vaak familierelaties) worden de prijzen vaak niet bekend.

Bij het vaststellen van de koopprijs van bossen spelen vele factoren een rol (oppervlakte, ligging, bodemkwaliteit, kwaliteit houtopstand, bijzondere elementen e.d.). In welke mate elk der factoren in een bepaald geval een bijdrage levert bij het opbouwen van de prijs is niet aan te geven: de prijs is niet zonder meer een optelsom.

Op grond van het bovenstaande stelt de werkgroep voor om bij het vaststellen van de discontovoeten

- voor de berekening van het bedrijfsresultaat uit te gaan van LEI-gegevens en het gemiddelde te nemen van de laatste drie jaar van de bedrijven met een positief bedrijfsresultaat van f 0,-- tot f 200,--;
- de waarde van de grond en houtopstand in de situatie zonder grondwaterwinning per geval vast te stellen door middel van een taxatie door deskundigen.

7.3. CONCLUSIES

- In geen van de onderzochte praktijkgevallen is er sprake van schade, zodat de ontworpen procedure niet geheel kon worden getoetst en een financiële schadeberekening kon worden uitgevoerd.
- In de onderzochte praktijkgevallen is geen schade geconstateerd: niet geconcludeerd mag worden dat er in andere gevallen ook geen sprake is van (enige) houtproduktieschade als gevolg van grondwaterwinning.
- De resultaten van de theoretische toepassing moeten als indicatie voor de orde van grootte van de schade worden gezien.
- De hoogte van de bij contante waarde berekeningen te hanteren discontovoet heeft grote invloed op de hoogte van de te berekenen schade.

8. RAMING VAN DE KOSTEN BIJ TOEPASSING VAN DE ONTWERPEN PROCEDURE
IN RELATIE TOT DE GROOTTE VAN DE SCHADE

In geen van de praktijkgevallen, die door de werkgroep in beschouwing zijn genomen bleek sprake te zijn van schade. De ontworpen procedure van onderzoek kon dus niet tot het eind toe worden uitgevoerd. Aan de hand van deze praktijkgevallen kan dus geen raming worden gemaakt van de tijd en de kosten die met de uitvoering van het onderzoek gemoeid zijn. Ook anderszins ontbreken daarvoor de benodigde praktijkgegevens.

In het algemeen is de tijd die voor het onderzoek nodig is afhankelijk van een aantal factoren. Genoemd kunnen worden:

- a. de oppervlakte van het bos dat in het onderzoek moet worden betrokken. Een bos met een kleine oppervlakte zal verhoudingsgewijs meer tijd vergen dan een bos met een grote oppervlakte;
- b. het aantal afzonderlijke boscomplexen. Vijf complexen met elk een oppervlakte van bijvoorbeeld 100 ha zullen meer tijd vergen dan een aaneengesloten complex met een oppervlakte van 500 ha;
- c. de diversiteit van het boscomplex en de standplaats. Indien sprake is van een grote verscheidenheid daarin zal ook meer tijd nodig zijn;
- d. de aard van de vermeende schade. Omstandigheden als is er alleen sprake van een vermindering van de houtproduktie en is deze tijdelijk of blijvend, of is er ook sprake van een afname van recreatie- en jachtmogelijkheden bepalen de omvang van het onderzoek;
- e. het geheel of gedeeltelijk toepassen van de procedure. Als in een vroeg stadium van het onderzoek geconstateerd wordt dat er geen sprake is van schade als gevolg van de grondwaterwinning hoeft de procedure maar gedeeltelijk te worden toegepast;
- f. de mate waarin de benodigde informatie beschikbaar is, is sterk bepalend voor de benodigde tijd.

Door bovengenoemde factoren kan de benodigde tijd per onderzoeksobject sterk uiteenlopen van enkele mensweken tot wel meerdere mensmaanden.

De grootte van de schade door een verminderde houtproduktie en/of door een afname van de recreatie- en/of jachtmogelijkheden is, mede gezien het ontbreken van

praktijkgevallen waarbij sprake is van schade als gevolg van de grondwaterwinning, niet te ramen. De uitkomsten van de theoretische toepassing (bijlage 10) dienen voorts indicatief gezien te worden en zeker niet als norm.

Omdat het niet mogelijk is een raming te maken van zowel de onderzoekskosten als van de schade is geen enkele vergelijking tussen deze twee mogelijk. Volstaan moet derhalve worden met het maken van enkele algemene opmerkingen, die van belang kunnen zijn bij een eventuele vergelijking.

- a. De kosten van het onderzoek zijn veelal éénmalig en moeten vergeleken worden met de schade, die kan optreden gedurende de gehele omlooptijd van het bos of langer.
- b. Veelal blijkt pas tijdens de uitvoering van het onderzoek of er sprake is van schade. Bepaalde onderzoekskosten zullen derhalve altijd gemaakt moeten worden.
- c. In het geval het onderzoeksobject een relatief beperkte oppervlakte heeft en/of onderzoek relatief omvangrijk is, kunnen de onderzoekskosten meer bedragen dan de eventuele schade.

Conclusies

- Door het ontbreken van praktijkgegevens is geen vergelijking te maken tussen de onderzoekskosten en de schade.
- De benodigde tijd per onderzoeksobject is afhankelijk van vele factoren en kan daardoor sterk uiteenlopen van enkele mensweken tot wel meerdere mensmaanden.
- Ervaringen in de toekomst zullen de nodige informatie moeten leveren om vooraf een indruk te verkrijgen in de grootte van de onderzoekskosten en van de schade, om op basis hiervan de intensiteit van het onderzoek vast te stellen.

LITERATUUR

CoGroWa, 1983

Aanbevelingen voor het geohydrologisch onderzoek ter onderbouwing van vergunningaanvragen voor grondwaterwinning. Werkgroep Geohydrologische Aspecten van Grondwaterwinning. CoGroWa, Utrecht.

CoGroWa, 1984

Landbouwkundige aspecten van grondwateronttrekking. Werkgroep Landbouwkundige Aspecten. CoGroWa, Utrecht.

TCGB, in voorbereiding

Juridische uitgangspunten bij het regelen van schade onder het vigeur van de Grondwaterwet. TCGB, Utrecht.

Firet, J.F., M.A. Firet en W.C.G.M. de Valk, 1985

Een voorbeeld van een groeiplaatstypologie aan de hand van een groeiplaatskartering ten behoeve van de keuze en de ontwikkeling van bosdoeltypen uit het meerjarenplan bosbouw (1984) voor de schaal 1:10.000. SBB Utrecht/Arnhem.

Hiege, W., 1985

Wasserhaushalt von Forsten und Wälder und der Einfluss des Wassers auf Wachstum und Gesundheit von Forsten und Wälder; eine Literaturstudie. Studiecommissie Waterbeheer Natuur, Bos en Landschap, Utrecht.

Roestel, J. v., 1984

Transpiratie en interceptie van bos: een literatuurstudie. Studiecommissie Waterbeheer Natuur, Bos en Landschap, Utrecht.

Rijksinstituut voor Natuurbeheer, 1979

Levensgemeenschappen. RIN, Leersum.

Schütz, P.R. en G. van Tol, 1e druk. 1981, 2e druk 1981/1982

Aanleg en beheer van bos en beplantingen. Pudoc, Wageningen.

Vereniging van exploitanten van waterleidingbedrijven in Nederland, 1984

Tienjarenplan 1984, Vewin, Rijswijk.

Wösten, J.H.M. et al, 1984

Onderzoek naar de relatie tussen vochtvoorziening en boomgroei in het
"Oldenzaalse Veen". Stiboka, rapport nr. 1751, Wageningen.

BIJLAGEN

Bijlagen: 1, 2, 3 (a t/m d), 4, 5, 8, 9 en 10.

Bijlagen 6 en 7 zijn niet bijgevoegd; deze zijn op verzoek beschikbaar.

Bijlage 1

Brief van het Bosschap en de N.V. Waterleiding-
maatschappij Oostelijk Gelderland
inzake bosschade.

BOSSCHAP

Bedrijfschap voor de Bosbouw
en de Houtteelt

Laan Copes van Cattenburch 100
2585 GE 's-GRAVENHAGE

N.V. WATERLEIDINGMIJ OOSTELIJK
GELDERLAND

Terborgseweg 136 (Postbus 15)
7005 BD DOETINCHEM (7000 AA DOETINCHEM)

De Directeur van Staatsbosbeheer
de heer Drs. G. van der Lely
Postbus 20028
3502 LA UTRECHT

De Voorzitter van de Commissie Grondwaterwet
Waterleidingbedrijven
de heer Ir. J. Verkoren
Postbus 20021
3502 LA UTRECHT

Den Haag/Doetinchem, 9 maart 1981

Onderwerp: Bosschade

Zowel het Bosschap te Den Haag als de Waterleidingmij Oostelijk Gelderland (W.O.G.) te Doetinchem worden de laatste tijd steeds meer door beseigenaren benaderd met de vraag of de grondwaterstandsaling, die gepaard gaat met de grondwaterwinning, de waarde van de bossen danwel de houtopbrengst nadelig beïnvloedt.

De hiervoor in het kort gegeven probleemstelling is door het Bosschap en de W.O.G. uitgebreid besproken. Resultaat van de besprekingen is, dat zowel het Bosschap als de W.O.G. de wenselijkheid en de noodzaak inzien van meer informatie alvorens aan de vraagstelling van de beseigenaren naar behoren kan worden voldaan.

In het verleden is er een vergelijkbare probleemstelling geweest tussen de grondwaterwinning en de landbouw. Landbouwers uit de omgeving van een aantal waterwintereinen hebben het waterleidingbedrijf in het verleden via de Minister aansprakelijk gesteld voor de schade, die zij lijden door de gevolgen van de grondwaterwinningen.

Toen na een aantal jaren bleek, dat een voorstel tot regeling van schade, opgesteld door de Cogrowa, nog wel enkele jaren op zich zou laten wachten, hebben de landbouwers (door het Landbouwschap vertegenwoordigd) en de W.O.G. een commissie geformeerd, die de schadeclaims moest beoordelen en die een voorstel tot minnelijke regeling van de schade moest ontwerpen.

Als adviseurs voor deze commissie werden vertegenwoordigers aangezocht van het Technisch Secretariaat van de Cogrowa en van de Dienst Landinrichting. Deze adviseurs hebben zitting à titre personnel.

BOSSCHAP/W.O.G.

Blad 2 van brief dd. 9 maart 1981

Aan: de heer Drs. G. van der Lely, Utrecht en
de heer Ir. J. Verkoren, Utrecht.

Het is deze commissie gelukt voor acht waterwinterreinen van de W.O.G. schade-regelingen te ontwerpen. Jaarlijks wordt thans de schade door deze commissie bepaald en wordt de voor een schadevergoeding in aanmerking komende landbouwers een voorstel tot regeling van de schade gedaan. Een dergelijk voorstel is niet bindend voor de individuele landbouwer. Elke landbouwer blijft het recht behouden om, als hij het voorstel niet acceptabel acht, alsnog de in de Grondwaterwet Waterleidingbedrijven gegeven procedure te volgen.

Tot op heden hebben vrijwel alle landbouwers met gronden nabij acht waterwinterreinen de minnelijke regeling van de Landbouwschadecommissie Oostelijk Gelderland geaccepteerd.

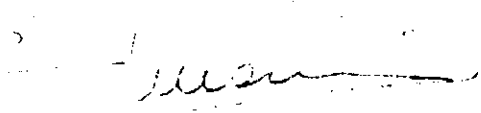
Het lijkt ons thans zinvol een met de Landbouwschadecommissie Oostelijk Gelderland vergelijkbare commissie te formeren, die de opdracht krijgt de reeds en nog te ontvangen bosschadeclaims te bestuderen en te komen met voorstellen om deze in der minne te regelen.

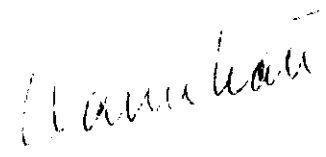
Graag zouden wij met U een afspraak maken om over het voorgaande van gedachten te wisselen.

Hoogachtend,

HET BOSSCHAP

N.V. WATERLEIDINGMIJ OOSTELIJK GELDERLAND


(Drs. G.J. den Hartog -
Secretaris)


(Ir. H. Haverkate -
Directeur)

Bijlage 2

Verslag van de bespreking van 14 mei 1981 tussen
vertegenwoordigers van het Bosschap, de WOG,
het SBB en de CoGroWa inzake bosschade.

Op 14 mei 1981 vond een bespreking plaats te Westraven, Utrecht over het regelen van schade aan bossen. Initiatief daartoe werd genomen door het Bosschap en de N.V. Waterleidingmaatschappij Oostelijk Gelderland (WOG).

Aanwezig waren:

voor het Bosschap : drs. G.J. den Hartog
voor de WOG : ir. H. Haverkate, ir. J. Bruijn en dr. F.G. Mulder
voor het SBB : ir. J. van den Bos, ir. J.C.A.M. Bervaes
voor de CoGroWa : ir. J. Verkoren, ir. H. Ton.

Besproken werd een brief van het Bosschap en de WOG, waarin wordt voorgesteld een bosschadecommissie in te stellen voor studie en minnelijke regeling op dit gebied. Uit de bespreking kwamen de volgende overwegingen en conclusies naar voren:

- onderscheid kan worden gemaakt tussen produktieschade en schade aan natuurwaarden; beide behoren te worden bekeken, als eerste zal aandacht worden gegeven aan produktieschade;
- vermogensschade en de mogelijke afkoop daarvan spelen een belangrijke rol bij de schadebepaling; de grondverwachtingswaarde is een maat waarin deze schade mogelijk kan worden uitgedrukt;
- het wordt noodzakelijk geacht in eerste instantie een verkennend onderzoek te doen naar de omvang van de schade en in relatie daarmee de kosten van mogelijk onderzoek. Slechts wanneer hiertussen een redelijke verhouding bestaat is het zinvol nader onderzoek te doen;
- voor het verkennend onderzoek zal het technisch secretariaat van de CoGroWa medewerkers van het Bosschap, de WOG en SBB bijeenroepen; vóór 1 juni laten deze instanties aan het technisch secretariaat weten welke medewerkers daartoe beschikbaar zijn;
- in december 1981 zal het technisch secretariaat verslag uitbrengen van de bevindingen. Dit zal gebeuren in een bespreking, waaraan in principe de op 14 mei jl. aanwezigen zullen deelnemen.

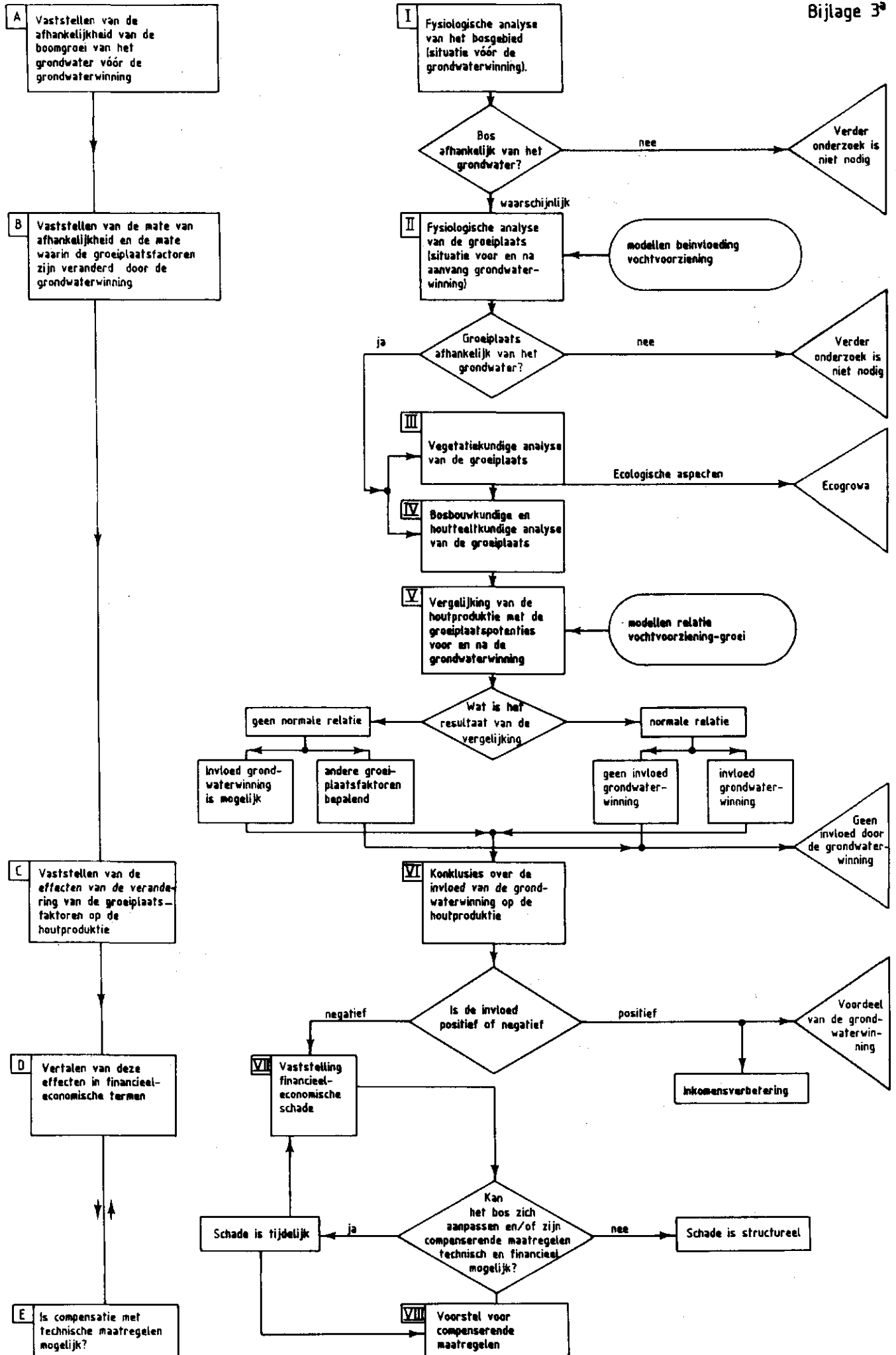
PROCEDURE VOOR HET BEPALEN VAN DE HOUTPRODUKTIESCHADE ALS GEVOLG VAN GROND-
WATERWINNING

- 3a. Schema van de procedure voor het bepalen van de houtproduktieschade als gevolg van grondwaterwinning.
- 3b. Korte toelichting op het schema.
- 3c. Nadere uitwerking van de hoofdelementen van de procedure voor het bepalen van de houtproduktieschade als gevolg van grondwaterwinning (Raamwerk/ Checklist).
- 3d. Determinatietabel voor het bepalen van de houtproduktieschade als gevolg van grondwaterwinning.

ing. J.F. Firet.

Schema van de procedure voor het bepalen van de houtproductieschade als gevolg van grondwaterwinning

Bijlage 3^a



KORTE TOELICHTING OP HET SCHEMA

Vaststellen van de afhankelijkheid van de boomgroei van het grondwater vóór de grondwaterwinning (A)

Via een fysiologische analyse van het bosgebied (I) komt men tot de conclusie of het bos vóór de grondwaterwinning voor haar vochtvoorziening wel of niet op het grondwater was aangewezen. Indien invloed van het grondwater niet aanwezig is, is verder onderzoek niet nodig. Is invloed van het grondwater waarschijnlijk dan is verder onderzoek noodzakelijk (II).

Vaststellen van de mate van afhankelijkheid en de mate waarin de groeiplaatsfactoren zijn veranderd door de grondwaterwinning (B)

Als bij (II) geconcludeerd wordt dat de groeiplaatsfactoren niet afhankelijk zijn van het grondwater is verder onderzoek niet nodig. Is dit wel het geval, dan moet de groeiplaats verder worden onderzocht (III en IV).

Zuiver natuurwetenschappelijke aspecten van de korte vegetaties blijven daarbij buiten beschouwing. In dit kader wordt verwezen naar het nog lopende onderzoek van de Werkgroep Ecologische Aspecten van Grondwateronttrekking (EcoGroWa). Met behulp van de verzamelde gegevens vindt de vergelijking van de houtproduktie met de groeiplaatspotenties plaats (V). De vergelijking moet leiden tot de conclusie of er wel of geen sprake is van een invloed van de grondwaterwinning. Indien er geen sprake is van een invloed van de grondwaterwinning, zal verder onderzoek niet meer nodig zijn.

Vaststellen van de effecten van de verandering van de groeiplaatsfactoren op de houtproduktie (C)

Is de grondwaterwinning van invloed dan wordt dit nader geconcretiseerd ten aanzien van de houtproduktie (VI). De geconstateerde invloed kan positief of negatief zijn.

Vertalen van deze effecten in financieel-economische termen (D)

Bij een positieve invloed is er sprake van voordeel als gevolg van de grondwaterwinning. Bij een negatieve invloed moet het nadeel financieel worden aangegeven (VII). Aangezien voor- en nadelen met elkaar verrekend kunnen worden kan het voorkomen dat het geconstateerde voordeel in veel gevallen ook financieel zal moeten worden aangegeven.

Is compensatie met technische maatregelen mogelijk? (E)

Ten slotte wordt bekeken of het bos zich aan de nieuwe situatie kan aanpassen of dat compensatie met technische maatregelen mogelijk is (VIII).

NADERE UITWERKING VAN DE PROCEDURE VOOR HET BEPALEN VAN DE HOUTPRODUKTIE-
SCHADE ALS GEVOLG VAN GRONDWATERWINNING (RAAMWERK/CHECKLIST)

A. Vaststellen van de afhankelijkheid van de boomgroei van het
grondwater vóór de grondwaterwinning

I. Fysiologische analyse van het bosgebied (situatie vóór de grondwaterwin-
ning).

1. Geologie.
2. Klimaat.
3. Hoogteligging.
4. Geomorfologie.
5. Bodem.
6. Grondwater.
7. Begroeiingsgeschiedenis.

B. Vaststellen van de mate van afhankelijkheid en de mate waarin de groei-
plaatsfactoren zijn veranderd door de grondwaterwinning

II. Fysiologische analyse van de groeiplaats (situatie vóór en na aanvang
grondwaterwinning).

1. Geologie.
2. Klimaat.
3. Hoogteligging.
4. Geomorfologie.
5. Bodem.
6. Grondwater.

III. Vegetatiekundige analyse van de groeiplaats.

1. Potentiële natuurlijke vegetatie
2. Actuele vegetatie.

IV. Bosbouwkundige en houtteeltkundige analyse van de groeiplaats.

1. Algemene aspecten.
2. Beheerstoestand.
3. Houtteeltkundige toestand.
4. Genetische en conditionele toestand.

V. Vergelijking van de houtproduktie met de groeiplaatspotenties voor en na de grondwaterwinning.

1. Groeigegevens.
2. Houtproduktie.
3. Conditiebeelden.
4. Omloop.

C. Vaststellen van de effecten van de verandering van de groeiplaatsfactoren op de houtproduktie

VI. Conclusies over de invloed van de grondwaterwinning op de houtproduktie.

D. Vertalen van deze effecten in financieel-economische termen

VII. Vaststelling financieel-economische schade.

E. Is compensatie met technische maatregelen mogelijk?

VIII. Voorstel voor compenserende maatregelen.

NADERE UITWERKING (RAAMWERK/CHECKLIST)

AI.1. Geologie

Geologische opbouw van de bodem, schaal 1:50.000 à 1:25.000.

a. Geologische formaties met relatief diepe grondwaterstanden.

1. Hangwaterprofielen. Relatie grondwater-groei is niet aanwezig.
(GVG (gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand) dieper dan 200 à 300cm-m.v.).
Kwelinvloeden gering of slechts aan de randen van het gebied.
2. Profielen met een GVG ondieper dan 200 à 300cm-m.v., al dan niet door aanwezigheid van slecht waterdoorlatende ondergrond. Relatie (schijn-)grondwater en -groei is mogelijk. Negatieve invloed door grondwaterwinning is mogelijk. Plaatselijk duidelijke kwel.

b. Geologische formaties met relatief ondiepe grondwaterstanden

Grondwaterprofielen (GVG ondieper dan 100 cm-m.v.). Relatie grondwater-bosgroei is duidelijk aanwezig. Negatieve invloed grondwaterwinning is mogelijk.

AI.2. Klimaat

Klimaat op regionale schaal (meso-niveau) en haar periodiciteit ten aanzien van temperatuur, neerslag, wind en neerslagoverschot per jaar en in de vegetatieperiode binnen 20 à 50 jaren.

a. Vóór aanvang van grootschalige bebossingen.

b. Vóór aanvang van grootschalige kunstmatige ingrepen in het gebied en in aangrenzende gebieden.

- Ruilverkavelings- en waterschapswerken.
- Bebossing.
- Bebouwing.
- Wateronttrekking.
- Berekening.

- c. Na aanvang van grootschalige klimaatbeïnvloedende antropogene ingrepen in het gebied of aangrenzende gebieden.
- d. Vóór aanvang van grondwaterwinning in het gebied.
- e. Tijdens de grondwaterwinning.

AI.3. Hoogteligging

Hoogteligging van het bos ten opzichte van N.A.P. in verband met gemiddelde grondwaterstand in de omgeving, afwaterings- en stromingspatronen.

- a. Relatief zeer hoge ligging.
Relatie met gemiddelde grondwaterstanden in de omgeving onwaarschijnlijk.
Natuurlijke afstroming grondwater naar elders mogelijk.
- b. Relatief hoge en matig hoge ligging.

Relatie met gemiddelde grondwaterstand in de omgeving in belangrijke mate aanwezig. Kwel ondergeschikt of afwezig.
- c. Relatief lage en zeer lage ligging.
Relatie met gemiddelde grondwaterstanden in de omgeving duidelijk aanwezig.
Natuurlijke toestroming grondwater van elders mogelijk.

AI.4. Geomorfologie

Geomorfologische kenmerken van het bos, schaal 1:50.000 à 1:25.000.

- a. Geomorfologische kenmerken landschap grootschalig en mede door relatief grote hoogteverschillen geprononceerd. Antropogene kenmerken beperkt van omvang of afwezig.
- b. Geomorfologische kenmerken landschap kleinschalig of met weinig geprononceerd microreliëf. Antropogene beïnvloeding duidelijk, doch van ondergeschikte betekenis.

- c. Antropogene kenmerken beheersen de geomorfologische kenmerken grootschalig.

AI.5. Bodem

Bodemkundige aard van het landschap, schaal 1:50.000 à 1:25.000.

- a. Verbreiding en ligging van de elementen van het natuurlijke bodemkundig landschap.

Bodems ontstaan door natuurlijke genese onder invloed van vooral:

- moedermateriaal bovengrond;
- macro-klimaat;
- grondwater;
- vegetatie;
- de tijd.

- b. Verbreiding en ligging van elementen in het landschap, gevormd, omgevormd of duidelijk beïnvloed door antropogenese, vooral:

- plaggenwinning;
- plaggenbemesting;
- bezanding;
- bekleiing;
- vergraving;
- afgraving;
- ophoging/opspuiting;
- egalisering;
- vervening;
- inpoldering;
- verstuiving.

AI.6. Grondwater

Waterhuishouding van het bosgebied, schaal 1:50.000 à 1:25.000.

- a. Natuurlijk grondwaterregime van het bodemkundig landschap vóór aanvang grootschalige bebossing.
- b. Natuurlijk grondwaterregime vóór aanvang grootschalige cultuurtechnische ingrepen.
- c. Antropogeen grondwaterregime na voltooiing grootschalige bebossing.
- d. Antropogeen grondwaterregime na voltooiing grootschalige cultuurtechnische ingrepen.

AI.7. Begroeiing

Ontwikkeling begroeiing landschap, schaal 1:25.000.

- a. Vóór aanvang grootschalige bebossing.
- b. Vóór aanvang grootschalige cultuurtechnische ingrepen.
- c. Vóór aanvang van de grondwaterwinning.
- d. Potentiële natuurlijke vegetaties vóór grootschalige cultuurtechnische ingrepen.
- e. Potentiële natuurlijke vegetaties vóór aanvang van de grondwaterwinning.

BII.1. Geologie

Lithologische bouw van het bodemprofiel tot maximaal 3 à 4 m diepte, schaal 1:10.000 à 1:5.000.

- a. Lithologische bouw bodemprofiel is hoofdzakelijk hangwaterprofiel.

Bovengrens waterwinpakket ligt beneden substraat van actuele of potentiële bewortelingslaag.

Relatie grondwater-bosgroei is niet aanwezig (GVG dieper dan 200 à 300 cm-m.v.).
Aard substraat bepaalt het vochtleverend vermogen.

- b. Lithologische bouw bodemprofiel maakt naast hangwater ook grondwaterin-
vloed mogelijk.

Relatie grondwater-bosgroei is (mogelijk) aanwezig (GVG ondieper dan
200 à 300 m-m.v.). Bovengrond en ondergrond bepalen (mogelijk) beide het
vochtleverend vermogen.

1. Vochtleverend vermogen bovengrond ruim voldoende.
2. Vochtleverend vermogen bovengrond onvoldoende.

- c. Minerale rijkdom bovengrond en ondergrond.

1. Mineralogische samenstelling in relatie met de (potentiële) voedings-
toestand van de bodem is arm aan verweerbare bestanddelen.
2. Idem, rijker aan verweerbare bestanddelen.

BII.2. Klimaat

Lokale en micro-klimaatsfactoren als groeiplaatsfactoren, schaal 1:10.000 à
1:5.000.

- a. Gunstige ligging en expositie van de groeiplaats ten aanzien van lokale
klimaatselementen in relatie met meso-klimaat.

1. De wind (beschutting).
2. Instraling (bezonning).
3. Uitstraling.
4. Beschaduwing.
5. Luchtvochtigheid.

b. Ongunstige ligging en expositie van de groeiplaats ten aanzien van lokaal en microklimaat voor hiervoor gevoelige boomsoorten in jeugd- of oudere fase.

1. Sterk aan wind blootgesteld.
2. Aan sterke bezonning blootgesteld.
3. Sterke uitstraling (nachtvorst).
4. Beschaduwning:
 - te weinig;
 - te veel;
 - niet van toepassing.
5. Luchtvochtigheid:
 - goed;
 - te laag;
 - niet van toepassing.

BII.3. Hoogteligging

Hoogteligging van de groeiplaats ten opzichte van N.A.P., schaal 1:10.000 à 1:5.000.

a. Relatief hoge ligging ten opzichte van naaste omgeving.

1. Bovengrondse of ondergrondse toevoer van grondwater is onwaarschijnlijk of afwezig.
2. Afvoer naar omgevende lagere gebied is aanwezig of waarschijnlijk.

b. Relatief matig hoge ligging ten opzichte van naaste omgeving.

1. Bovengrondse of ondergrondse toevoer van grondwater is aanwezig of waarschijnlijk.
2. Afvoer naar omgevende lagere gebied is aanwezig of waarschijnlijk.

c. Relatief lage ligging ten opzichte van naaste omgeving.

1. Toestroming van grondwater uit omgevende hogere gebied is aanwezig of waarschijnlijk.
2. Toevoer van grondwater is afwezig of onwaarschijnlijk.

BII.4. Geomorfologie

Morfologie van de groeiplaats in relatie met geologie, bodem, grondwater en antropogene invloeden, schaal 1:10.000 à 1:5.000.

- a. Morfologische kenmerken terrein hebben duidelijke relatie met geologische vorming, de bodem en het grondwaterregime.
Antropogene invloeden afwezig.
- b. Antropogene invloeden op grondwaterregime duidelijk doch van beperkte omvang
- c. Antropogene morfologie overheerst de geomorfologische- en de bodemvorming en is bepalend voor het grondwaterregime.

BII.5. Bodem

Bodemeenheden naar de Bodemclassificatie voor Nederland als groeiplaatselement voor bos. Aangevuld met belangrijke boven- en/of ondergrondkenmerken op micro-niveau. Schaal 1:10.000 à 1:5.000.

- a. Verarmende antropogene invloed op bovengrond.
 1. Afplaggen.
 2. Diepe grondbewerking (vergraving).
 3. Strooiselwinning.
 4. Bezanding.
 5. Verzuring (luchtverontreiniging).
 6. Schadelijke afvalstoffen (bodemvervuiling).
- b. Verrijkende antropogene invloed
 1. Landbouwvoorbouw.
 2. Groenbemesting.
 3. Organische bemestings- of afvalstoffen.
 4. Minerale bemesting.
 5. Bekleining.

c. Natuurlijke bodemmelioratie na verarming

1. Verrijking door cyclische zouten uit de atmosfeer.
2. Regeneratie strooisellaag in de tijd.
3. Vorming micropodzol (bospodzol).

BII.6. Grondwater

Facetten waterhuishouding, die vochtvoorziening groeiplaats bepalen, schaal 1:5.000.

a. Aard vochtvoorziening groeiplaats bij de aanleg in relatie met natuurlijke bodemgenese.

1. Uitsluitend als hangwater.
2. Hangwater, aangevuld met diep grondwater.
3. Hoofdzakelijk grondwater.

b. Aard vochtvoorziening in actuele situatie.

1. Uitsluitend als hangwater.
2. Hangwater, aangevuld met diep grondwater.
3. Hoofdzakelijk grondwater.

c. Kenmerken grondwater in bodemprofiel.

1. "Fossiele" kenmerken GHG (GLG)-niveau.
2. Actuele kenmerken GHG (GLG)-niveau.

d. Grondwaterinvloed op bosgroei vóór en na aanvang grondwaterwinning in relatie met iso-kaart.

1. Vochtleverend vermogen actuele en potentiële bewortelingslaag voor grondwaterwinning.
2. Na aanvang grondwaterwinning.

BIII.1 Potentiële natuurlijke vegetatie

Ondergroei groeiplaats als (mede-)indicator voor veranderingen in de grondwaterstand. Schaal 1:5.000. Behalve mossen-, grassen- en kruidenlaag ook aanwezigheid, groei en vitaliteit struikenlaag en kiemplanten bomen.

1. Voor aanvang grondwaterwinning.
2. Na aanvang grondwaterwinning.

BIII.2. Actuele vegetatie

1. Voor aanvang grondwaterwinning.
2. Na aanvang grondwaterwinning.

BIV.1. Algemene aspecten

Bosbouwkundige kenmerken van de opstanden, schaal 1:10.000 à 1:5.000.

a. Lokale ligging in het landschap.

1. Grootte.
2. Vorm.
3. Expositie.
4. Relatie met andere landschapskenmerken.

b. Opstandsvorm.

1. Loofbos of naaldbos.
2. Ongemengd of gemengd.
3. Gelaagdheid structuur:
 - hoofdopstand;
 - hoofdopstand en onderétage(s).
4. Hakhout.
5. Doorgegroeid hakhout.
6. Spaartelgenbos.
7. Spaartelgenbos met bovenstaanders.

8. Schermkapbos.
9. Overstaanders.
10. Coulissenbos.

c. Boomsoort.

1. Soort/soorten.
2. Kloon/klonen.

d. Ontstaan of aanleg.

1. Jaar van ontstaan/aanleg c.q. leeftijd.
2. Natuurlijk ontstaan:
 - aanzaaiing;
 - wortel- of stronkopslag;
 - wortelbroed.
3. Kunstmatig ontstaan:
 - gezaaid;
 - geplant;
 - beworteld stek;
 - onbeworteld stek.

e. Herkomst zaad/plantgoed.

BIV.2. Beheerstoestand

Leeftijdswfase, sluitingsgraad en verzorgingstoestand van de opstanden. Schaal 1:10.000 à 1:5.000.

a. Leeftijdswfase opstand.

1. Kiemfase.
2. Cultuurfase.
3. Jonge fase.
4. Stakenfase.
5. Oudere of oude fase.
6. Jongere fasen onder scherm of overstaanders.

b. Sluitingsgraad en volkomenheidsgraad.

a. Sluitingsgraad

1. Gesloten bos: kronenprojectie > 60%.
2. Open bos : kronenprojectie 20-60%.

b. Volkomenheidsgraad

1. Diametermeting en grondvlakbepaling.

c. Verzorgingstoestand.

1. Groei in kiemfase of cultuurfase:
 - onbelemmerd vrij groeiend;
 - onderdrukt.
2. Zuiveringstoestand in jongste en jonge fase:
 - correct (stabiel);
 - achterstand/verwaarloosd (instabiel).
3. Dunningstoestand oudere fasen:
 - correct (stabiel);
 - achterstand/verwaarloosd (instabiel).

BIV.3. Houtteeltkundige toestand

Houtmassa, sortimenten, kwaliteiten opstand, niet in relatie met de groeiplaats-potenties. Schaal 1:10.000 à 1:5.000.

a. Houtmassa.

1. Bepaling spilhoutmassa per ha.
2. Bepaling werkhoutmassa per ha.

b. Sortimenten.

1. Licht paalhout.
2. Staakhout (paalhout).

3. Lang (zwaar) paalhout.
4. Fineerhout.
5. Zaaghout.
6. Kisthout.
7. Klompenhout.
8. Papierhout;
9. Vezelhout.
10. Brandhout.

c. Kwaliteiten van paalhout, fineerhout, zaaghout en papierhout.

1. Klasse A.
2. Klasse B.
3. Klasse C.
4. Klasse D.

BIV.4. Genetische en conditionele toestand

Genetische herkomst en conditie (vitaliteit) opstanden, niet in relatie met
groeiplaatspotenties. Schaal 1:10.000 à 1:5.000.

a. Vorm kronen en stammen door genetische herkomst.

1. In cultuurfase en jonge fase:
 - goed (normaal);
 - matig;
 - slecht.
2. In oudere fasen:
 - goed (normaal);
 - matig;
 - slecht.

b. Negatieve invloed op vorm en conditie (vitaliteit) niet door genetische herkomst.

1. Door negatieve klimaatsinvloeden:

- bevriezing in/van de kroon)
- bevriezing van de stam) incidenteel
- sneeuwbreuk) of
- zonnebrand) frequent
- ongecompenseerde verdamping)

2. Door andere oorzaken:

- insektenvraat . incidenteel
- . frequent;
- zwamaantasting c.q.
- bodemziekten . weinig
- . sterk;
- gebreksverschijnselen . mogelijk
- . duidelijk;
- luchtvervuiling . geen/weinig
- . duidelijk
- . sterk;
- . bodemvervuiling . geen/onduidelijk
- . duidelijk
- . watervervuiling . geen/onduidelijk
- . duidelijk

BV.1.

Toetsing groeigegevens aan groeiplaatspotenties. Schaal 1:5.000.

a. Hooptegroei in relatie met groeiplaatspotenties.

Hooptegroei per boomsoort en per opstand.

1. opperhoogte (H.dom)
2. analyse, jaarscheutlente-ontwikkeling
3. S-waarde
4. gem. bijgroei (in m³/jaar/ha)
5. groeiklasse Stiboka

- Actuele hoogtegroeï heeft duidelijke relatie met groeiplaatspotenties.
- Actuele hoogtegroeï heeft geen duidelijke relatie met groeiplaatspotenties.

b. Diktegroeï c.q. grondvlakgroeï in relatie met groeiplaatspotenties.

Diktegroeï en grondvlakgroeï per boomsoort en opstand

1. gem. diameter (op 1.30 m)
2. diameterspreiding
3. grondvlak per ha
4. volkomenheidsgraad
5. analyse jaarringengroeïverloop

- Diktegroeï c.q. grondvlakgroeï heeft duidelijke relatie met groeiplaatspotenties.
- Diktegroeï c.q. grondvlakgroeï heeft geen duidelijke relatie met groeiplaatspotenties.

BV.2. Houtproduktie

Houtproduktie, sortimenten, kwaliteit en omloop van de opstand in relatie met de groeiplaatspotenties. Schaal 1:5.000.

- a. Houtproduktie, sortimenten en kwaliteiten hebben geen duidelijke relatie met groeiplaatspotenties.
- b. Houtproduktie, sortimenten en kwaliteiten hebben duidelijke relatie met groeiplaatspotenties.
- c. Omloop boomsoorten heeft geen duidelijke relatie met groeiplaatspotenties.
- d. Omloop heeft duidelijke relatie met groeiplaatspotenties.

BV.3. Conditiebeelden

Plaats, aard en intensiteit van de conditie-beelden van de opstand vóór respectievelijk na aanvang van de grondwaterwinning in relatie met groeiplaatspotenties.

Schaal 1:5.000.

a. Plaats van conditiebeelden in de opstand.

1. In gehele opstand.
2. Aan de randen.
3. In de kern.
4. Op bepaalde bodemtypen.

b. Aard van de conditiebeelden.

1. Onvoldoende blad/naaldenbezetting in de kronen/kroongedeelten.
2. Kronen/kroongedeelten gestorven.
3. Gehele bomen gestorven.

c. Intensiteit van de conditiebeelden.

1. Enkele bomen.
2. Groepen.
3. Horsten.
4. Gehele opstand.

BV4. Omloop

1. Normaal
2. Abnormaal (verkorte omloop).

CVI.

Mate van invloed van de grondwaterwinning op de houtproduktie c.q. de veranderingen van de groeiplaatspotenties in verband met de houtteeltkundige aspecten en de bosontwikkeling.

- a. De afwijkende houtproduktie wordt niet door de grondwaterwinning veroorzaakt.
- b. De afwijkende houtproduktie wordt wel door de grondwaterwinning veroorzaakt.
 - 1. Door de grondwaterwinning worden de houtproduktie en de groeiplaatspotenties blijvend beïnvloed.
 - 2. Door de grondwaterwinning worden de houtproduktie en de groeiplaatspotenties tijdelijk beïnvloed.

DVII.

- a. Negatief ten aanzien van inkomen en vermogen op kortere termijn (tijdelijke schade)
De invloed van de groeiplaatsveranderingen is tijdelijk. Het bos kan zich aanpassen. Omvorming van de opstand is niet nodig.
- b. Negatief ten aanzien van inkomen en vermogen op langere termijn (blijvende schade)
Het bos kan zich niet aanpassen. Omvorming van de opstand is te overwegen.
- c. Positief ten aanzien van inkomen en vermogen. Als gevolg van de grondwaterstandsverlaging zijn de groeimogelijkheden, de houtproduktie en de boomsoortenkeuze verruimd.

EVIII.

Mogelijkheden om schade te ondervangen.

- a. Schade is technisch te ondervangen, doch ondervangende maatregel is te duur in relatie tot omvang schade.
- b. Schade is technisch te ondervangen en de ondervangende maatregel is goedkoop in relatie tot omvang schade.
- c. Mogelijkheden van compenserende maatregelen:
 - wateraanvoer;
 - grondverbetering;
 - andere boomsoortkeuze.

DETERMINATIE-TABEL VOOR HET BEPALEN VAN DE HOUTPRODUKTIESCHADE ALS GEVOLG VAN
GRONDWATERWINNING

- I. Fysiologische analyse van het bosgebied (situatie vóór de grondwaterwinning)
 - A. Bos niet in contact met grondwater.
 - Geen kans op schade Ø
 - B. Bos wel in contact met grondwater
 - Kans op schade II
- II. Fysiologische analyse van de groeiplaats (situatie vóór en na aanvang grondwaterwinning)
 - A. Geen invloed grondwaterwinning op groeiplaats Ø
 - B. 1. Wel invloed grondwaterwinning op groeiplaats B2
 - 2. Aard van deze invloed op vegetatie en groeiplaats III en IV
- III. Vegetatiekundige analyse van de groeiplaats
 - Beschrijving van de vegetatie V
- IV. Bosbouwkundige en houtteeltkundige analyse van de groeiplaats
 - Beschrijving van de bostoestand V
- V. Vergelijking van de houtproduktie met de groeiplaatspotenties voor en na de grondwaterwinning
 - A. Houtproduktie in overeenstemming met groeiplaats Ø
 - B. Houtproduktie niet in overeenstemming met groeiplaats VI

VI. Conclusies over de invloed van de grondwaterwinning op de
houtproduktie

- A. Afwijkende houtproduktie niet veroorzaakt door
grondwaterwinning ~~B~~
- B. Afwijkende houtproduktie wel veroorzaakt door
grondwaterwinning B1
1. Groeiplaatsverandering kan worden
opgehevenVII,
en VIII
2. Groeiplaatsverandering kan niet worden
opgeheven.....VII,

VII. Vaststelling financieel-economische schade

- A. Opbrengstvermindering en/of verhoging uitgaven
- B. Vermindering van marktwaarde

VIII. Voorstel voor compenserende maatregelen

(~~B~~: eventueel schadebeeld niet veroorzaakt door grondwaterwinning).

Bijlage 4

Groeiklasse-indeling en grafieken van
S-waarden en de daarvan afgeleide
houtbijgroei voor de meest
voorkomende boomsoorten.

Voor de werkgroep verzameld
door ing. J.F. Firet.

Groeiklasse-indeling voor boomsoorten^{*)}

Boomsoorten	Indeling naar:						Opbrengsttabellen
	S-waarden in m			Culminatie-waarden van de gemiddelde aanwas in m ³ /j.ha			
	1	2	3	1	2	3	
Populier (Robusta)	≥40	32-40	<32	≥17,0	12,5-17,0	<12,5	Opbrengsttabel voor de Robustapopulier, "De Dorschkamp", 1975 1)
Wilg	≥32	24-32	<24	≥13,0	8,0-13,0	<8,0	" " " Marilandicapopulier, "De Dorschkamp", 1975 1)
Zwarte els	≥22	16-22	<16	-	-	-	Opbrengsttabel ontbreekt
Es en esdoorn	≥25	20-25	<20	≥7,2	4,0-7,2	<4,0	Opbrengsttabel voor de es,
Zomereik	≥30	22-30	<22	≥6,5	3,5-6,5	<3,5	" " " eik,
Beuk	≥30	22-30	<22	≥6,8	3,4-6,8	<3,4	" " " beuk,
Amerikaanse eik	≥28	23-28	<23	≥8,4	5,5-8,4	<5,5	" " " Am. eik,
Grove den	≥27	21-27	<21	≥6,6	4,2-6,6	<4,2	" " " grove den,
Douglaspap	≥37	29-37	<29	≥13,5	8,8-13,5	<8,8	" " " douglaspap,
Japanse lariks	≥26	20-26	<20	≥11,9	7,2-11,9	<7,2	" " " Jap.Lariks,
Fijnspar en sikkaspar	≥36	28-36	<28	≥12,3	7,6-12,3	<7,6	" " " fijnspar,
Corsicaanse den (binnenland)	≥35	26-35	<26	≥12,4	7,4-12,4	<7,4	" " " Cors.den (binnenland),
Corsicaanse den (kustgebied)	≥26	17-26	<17	≥8,9	4,0-8,9	<4,0	" " " Cors.den (kustgebied),
Oostenrijkse den (binnenland)	≥26	20-26	<20	≥8,5	5,4-8,5	<5,4	" " " Oost.den (binnenland),
Oostenrijkse den (kustgebied)	≥21	16-21	<16	≥6,9	4,2-6,9	<4,2	" " " Oost.den (kustgebied), "De Dorschkamp", 1971

1 = goede groei

2 = normale groei

3 = slechte groei

1) Aanwas in m³/j.ha bij plantverband 4 x 4 m

2) Aangepaste Britse tabel van 1966

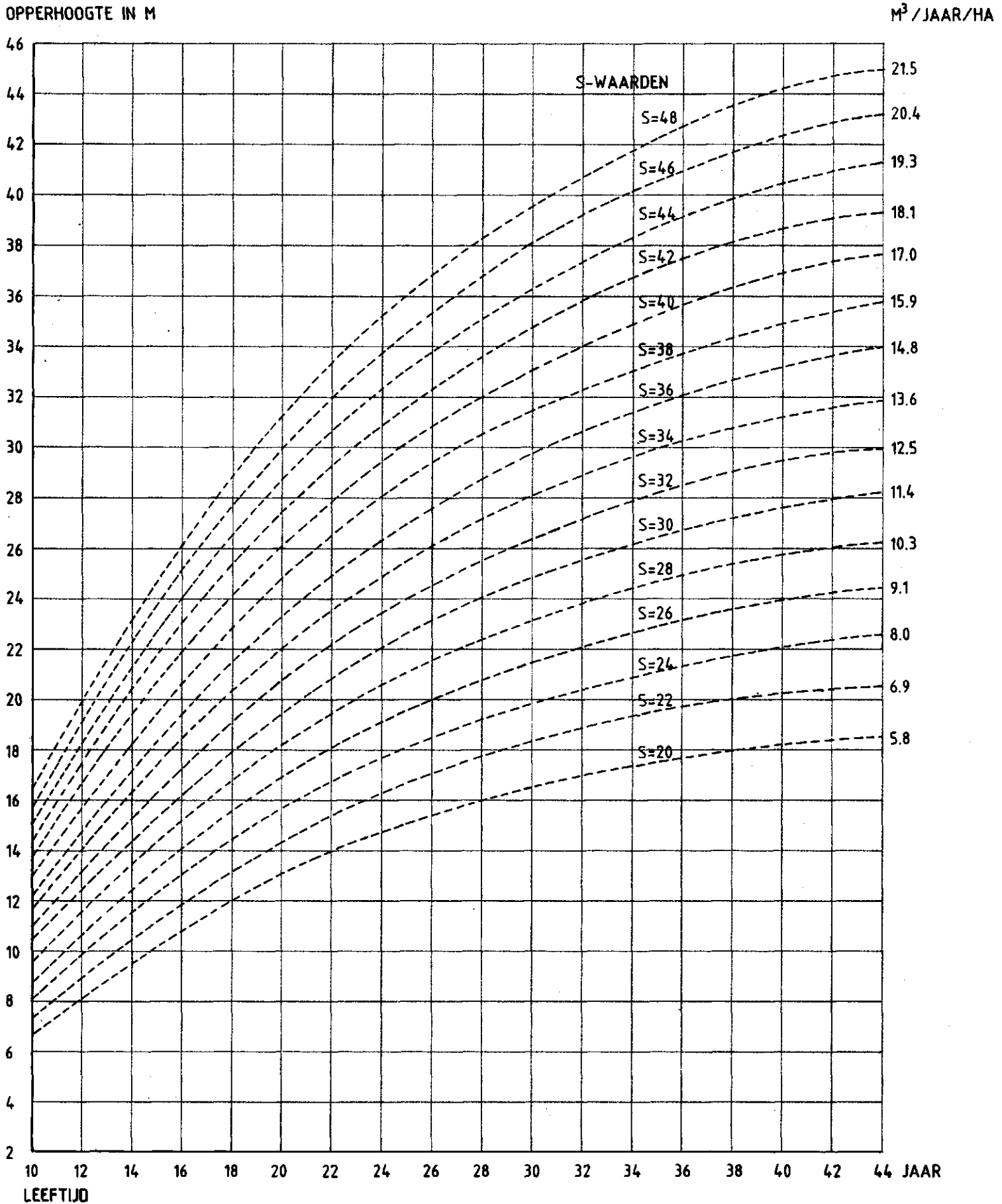
3) Aangepaste tabel Grandjean en Stoffels 1955

4) Herziene hoogtegroeigegevens van tabel 1971

*) Samengesteld door het Rijksinstituut voor Onderzoek in Bos- en Landschapsbouw (Ir. P.J.Faber), het Staatsbosbeheer (Ing. J.F.Firet) en de Stichting voor Bodemkartering (Ing. A.W.Waenink), juli 1977.

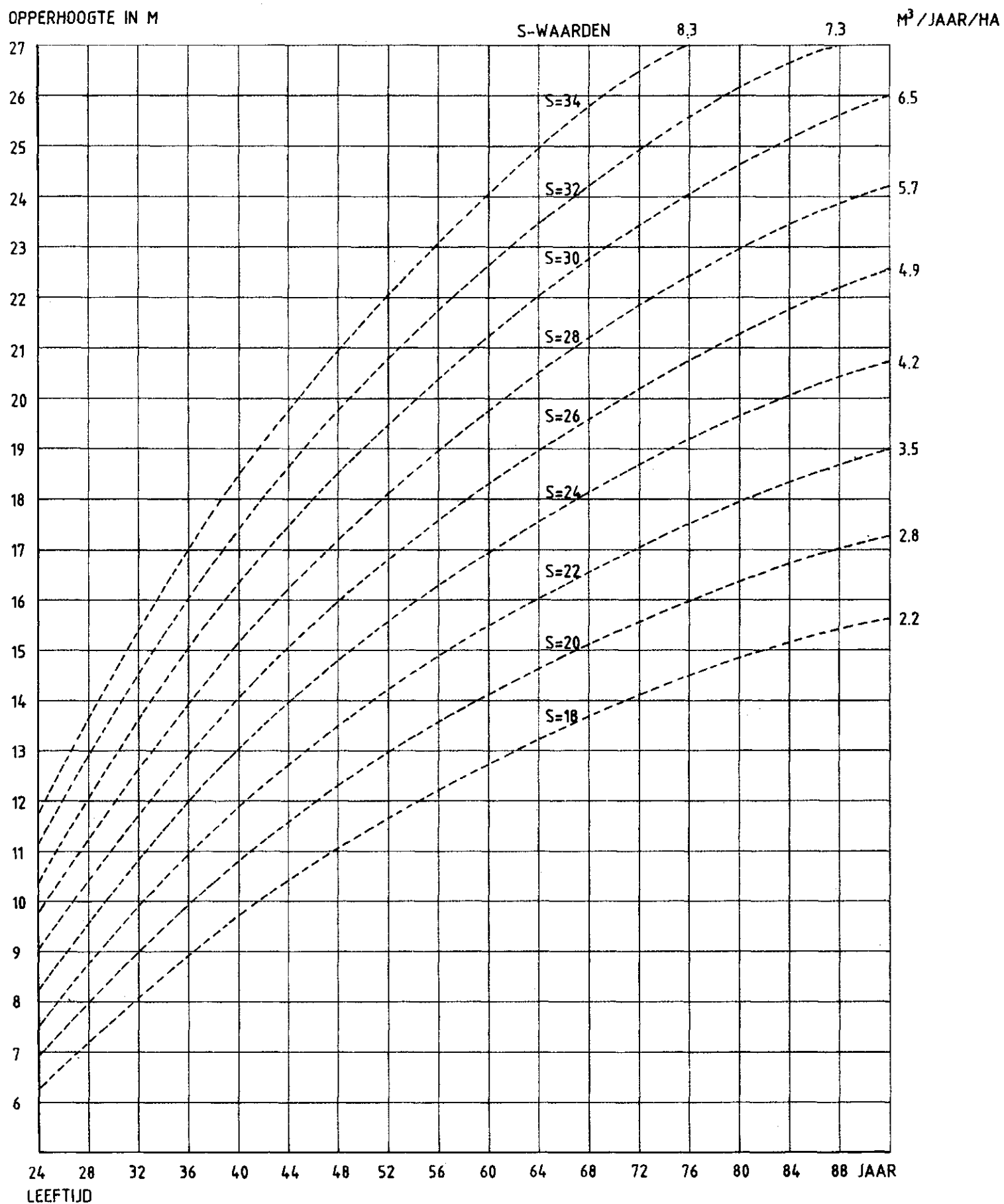
GRAFIEK VAN S-WAARDEN VOOR DE ROBUSTA POPULIER (plantverband 4x4m)
EN DE DAARVAN AFGELEIDE GEMIDDELTE BIJGROEI IN M³/JAAR/HA.

Naar gegevens van „De Dorschkamp” 1975, vervaardigd door ing. A.W. Waenink, Stiboka, 1977



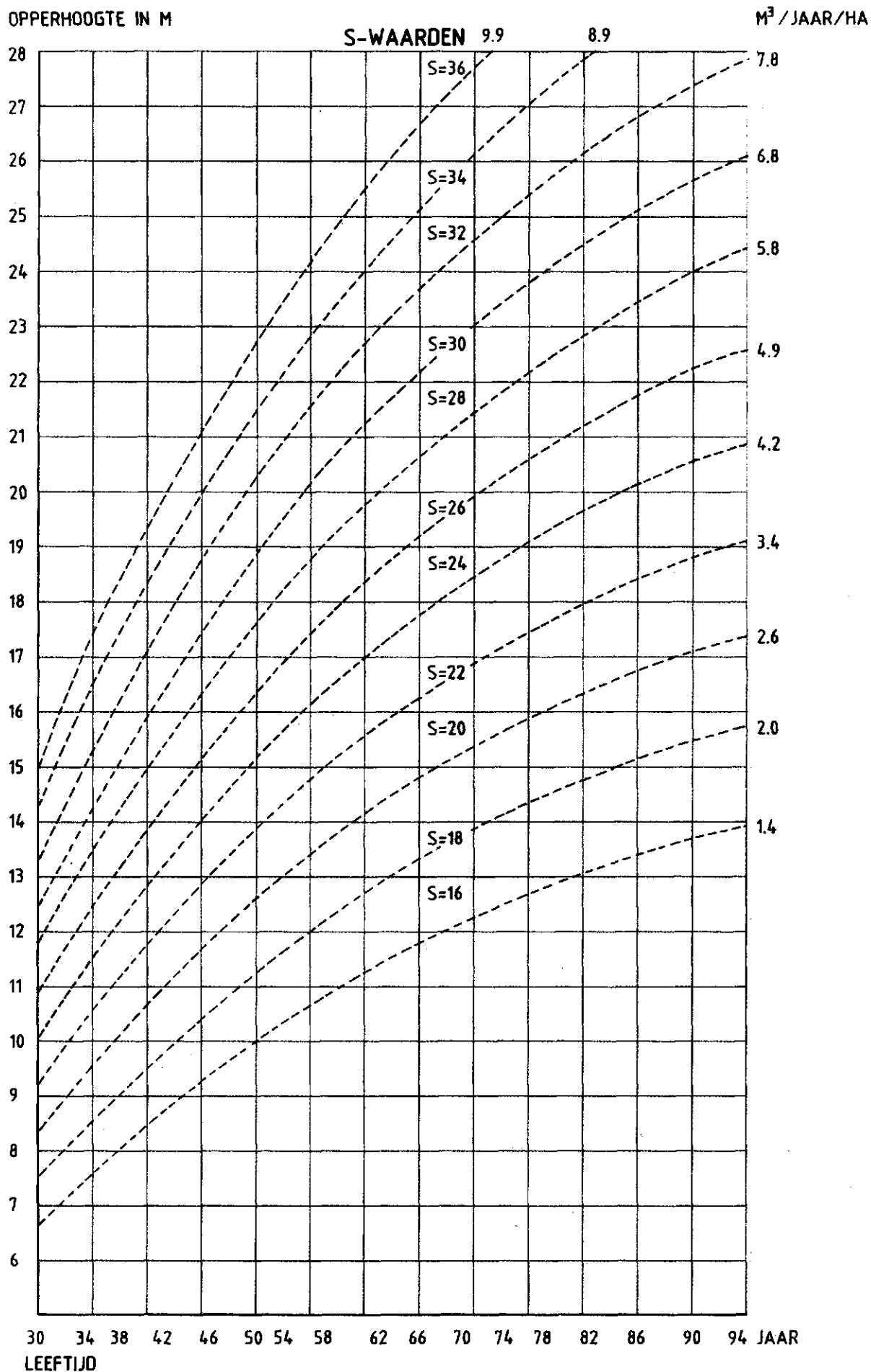
GRAFIEK VAN S-WAARDEN VOOR DE ZOMEREIK (Im-70) EN DE DAARVAN
AFGELEIDE GEMIDDELTE BIJGROEI IN M³/JAAR/HA.

Naar gegevens van „De Dorschkamp“ 1974, vervaardigd door ing. A.W. Waenink, Stiboka, 1978.



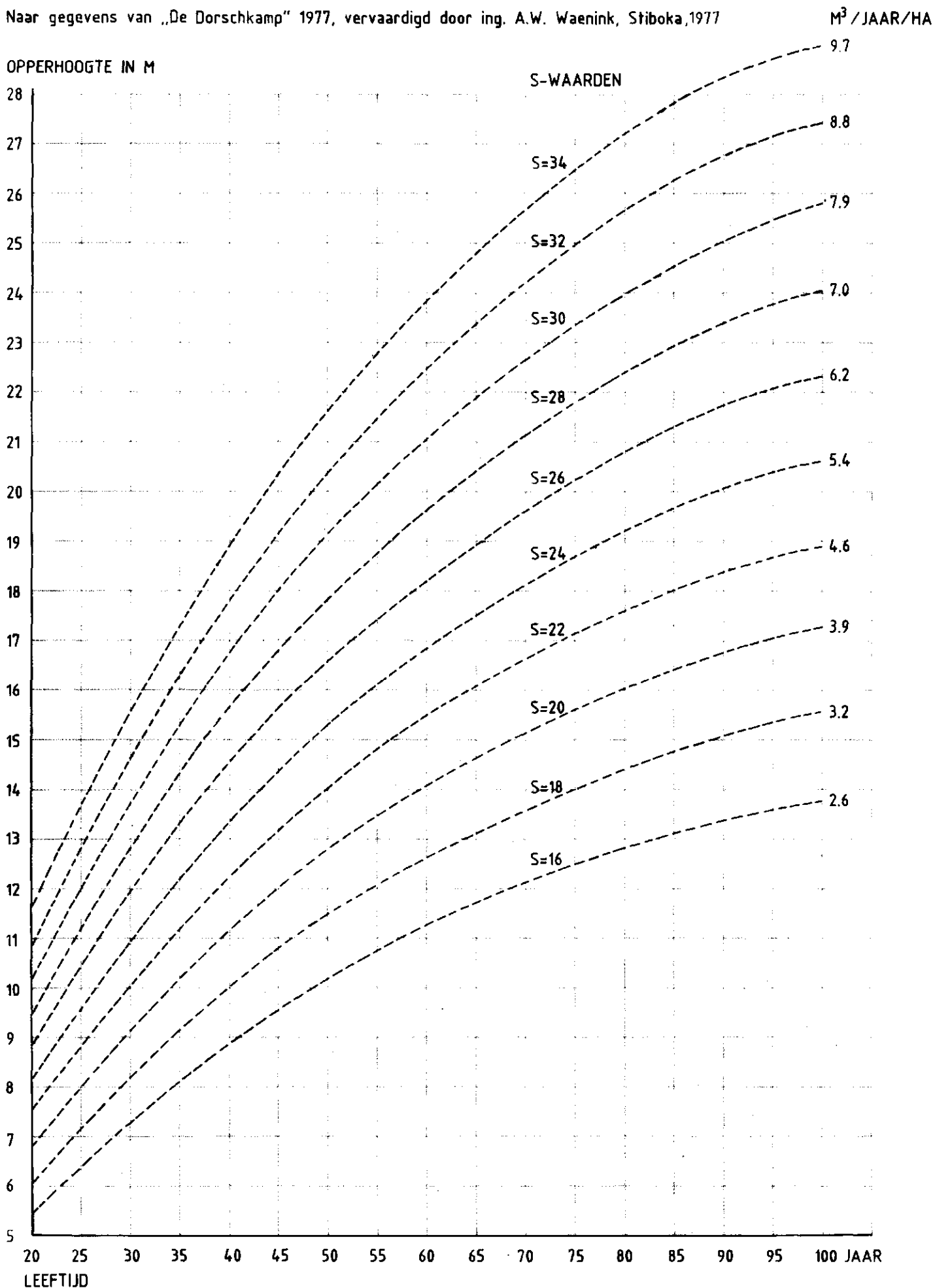
GRAFIEK VAN S-WAARDEN VOOR DE BEUK (lm=85) EN DE DAARVAN AFGELEIDE GEMIDDELTE BIJGROEI IN m³/JAAR/HA

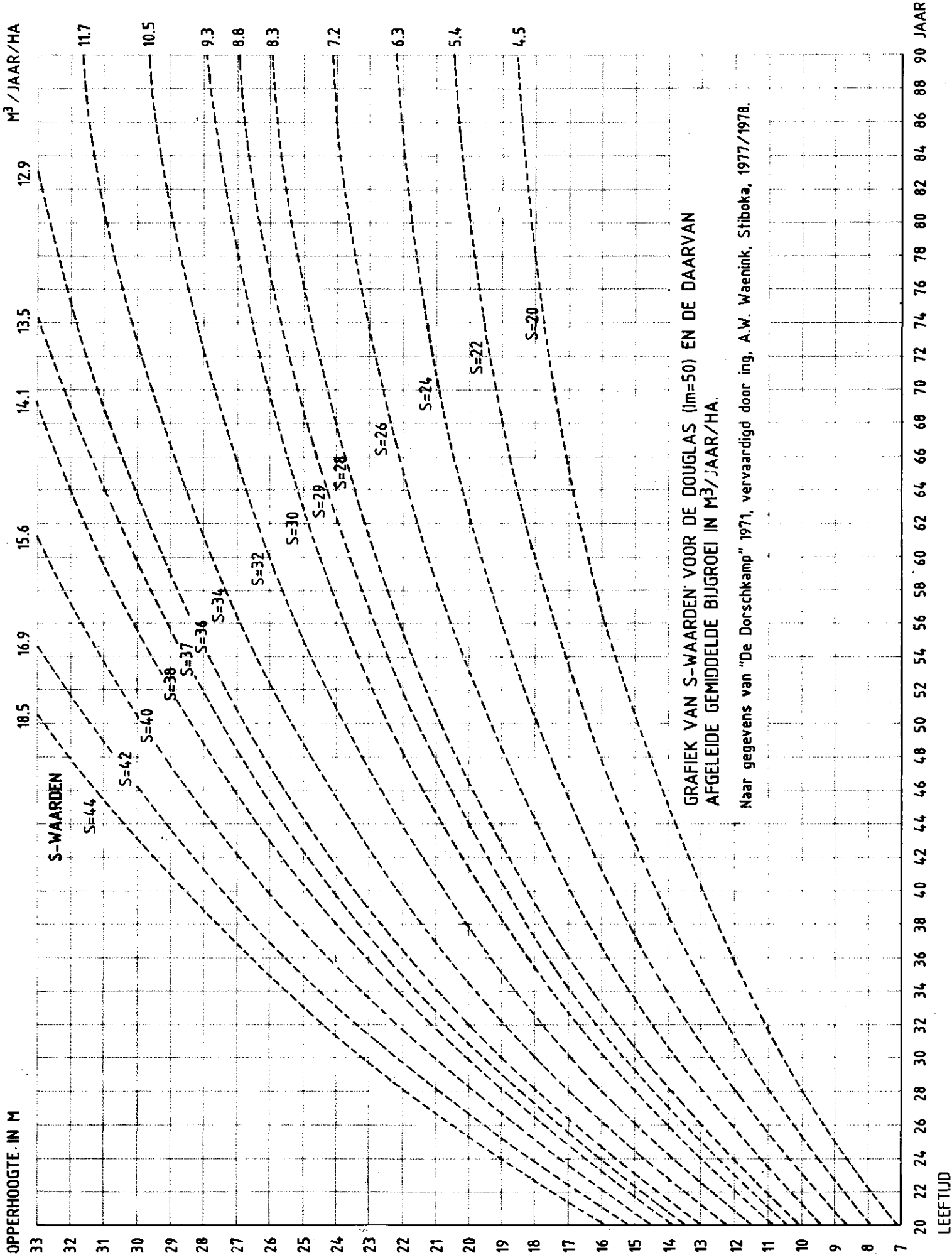
Naar gegevens van „De Dorschkamp” 1974, vervaardigd door ing. A.W. Waenink, Stiboka, 1977



GRAFIEK VAN S-WAARDEN VOOR DE GROVEDEN (lm=50) EN DE DAARVAN AFGELEIDE GEMIDDELTE BIJGROEI IN m³/JAAR/HA

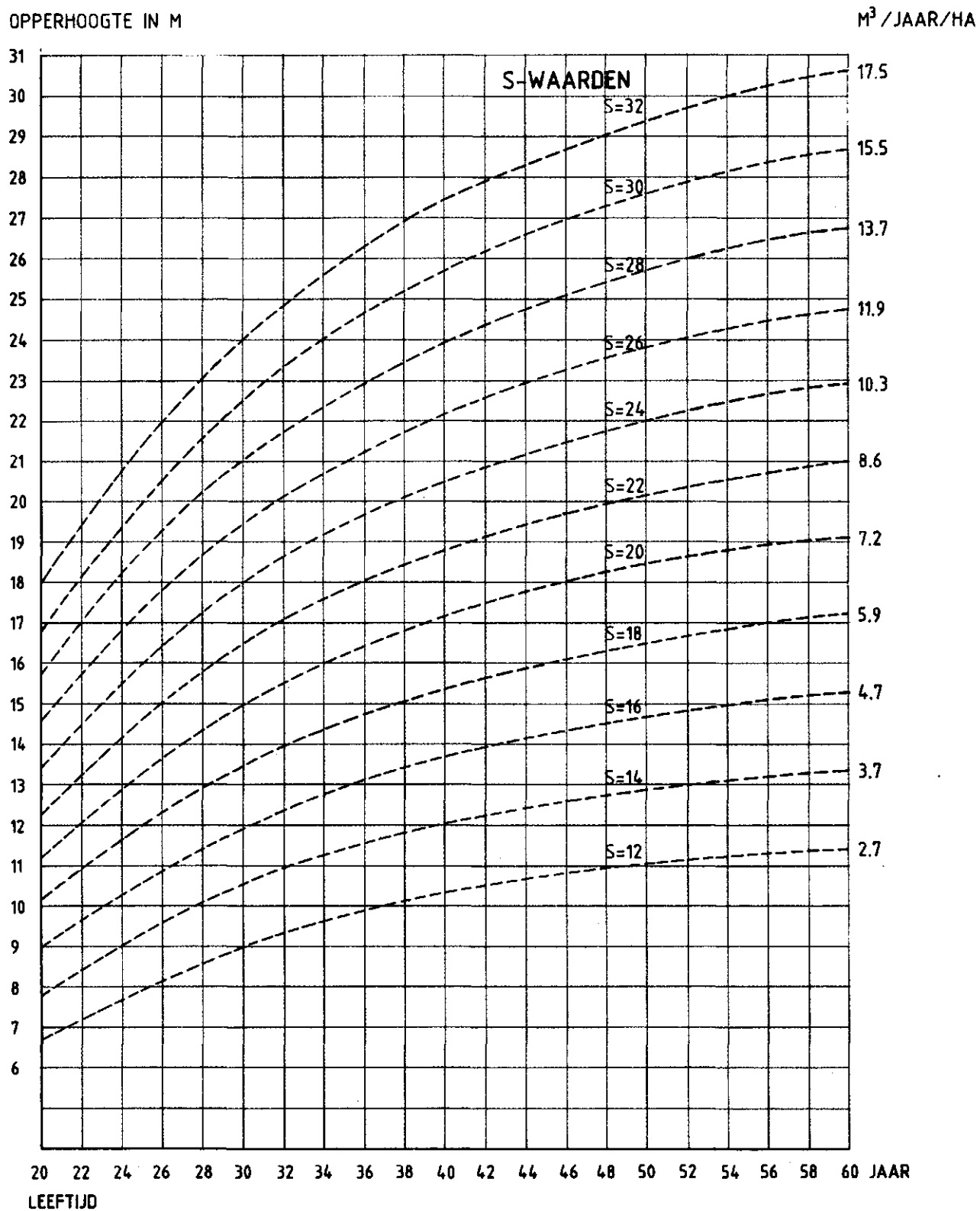
Naar gegevens van „De Dorschkamp” 1977, vervaardigd door ing. A.W. Waenink, Stiboka, 1977





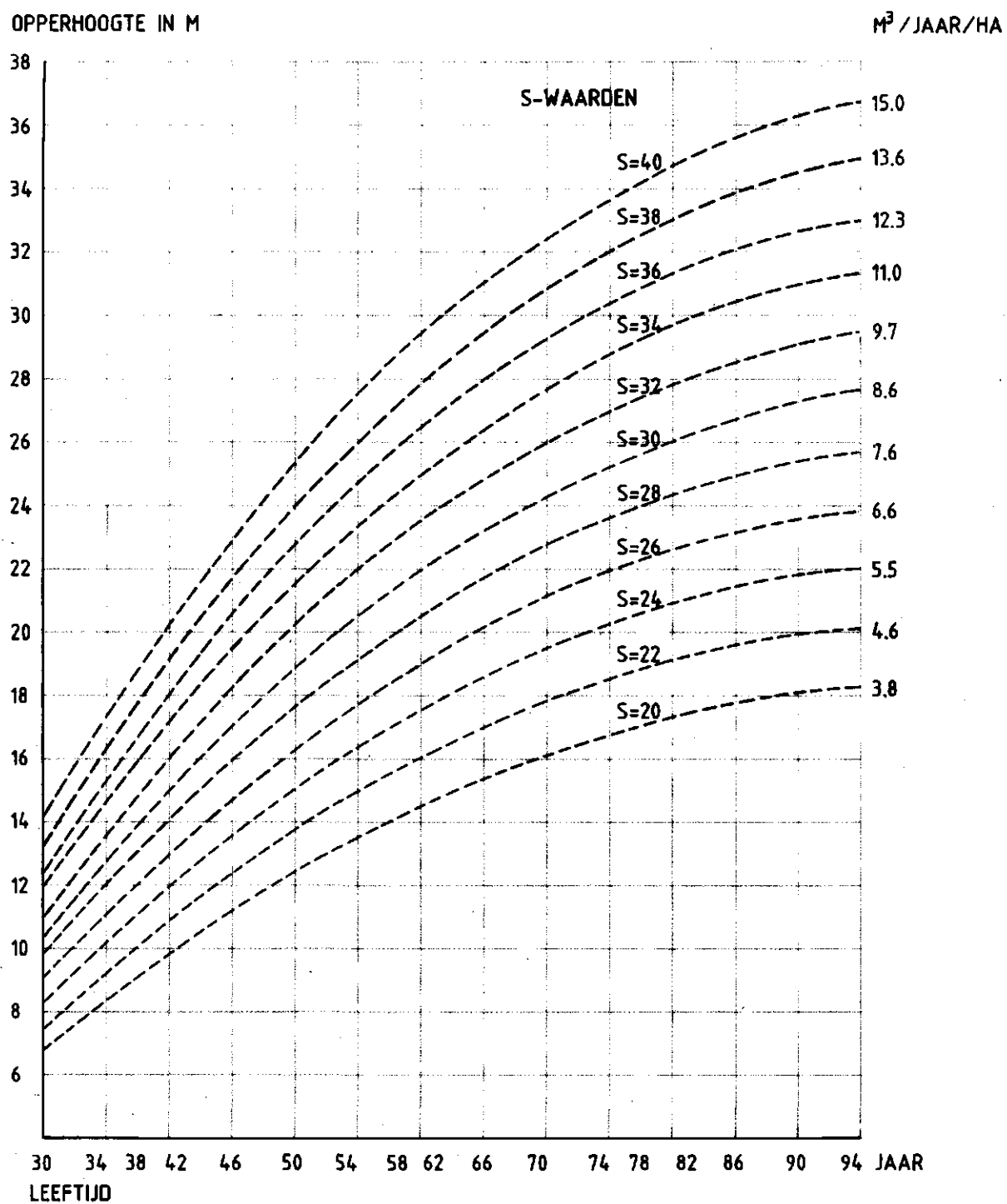
GRAFIEK VAN S-WAARDEN VOOR DE JAPANESE LARIKS ($l_m=30$) EN DE DAARVAN AFGELEIDE GEMIDDELTE BIJGROEI IN m^3 /JAAR/HA

Naar gegevens van „De Dorschkamp” 1977, vervaardigd door ing. A.W. Waenink, Stiboka, 1977

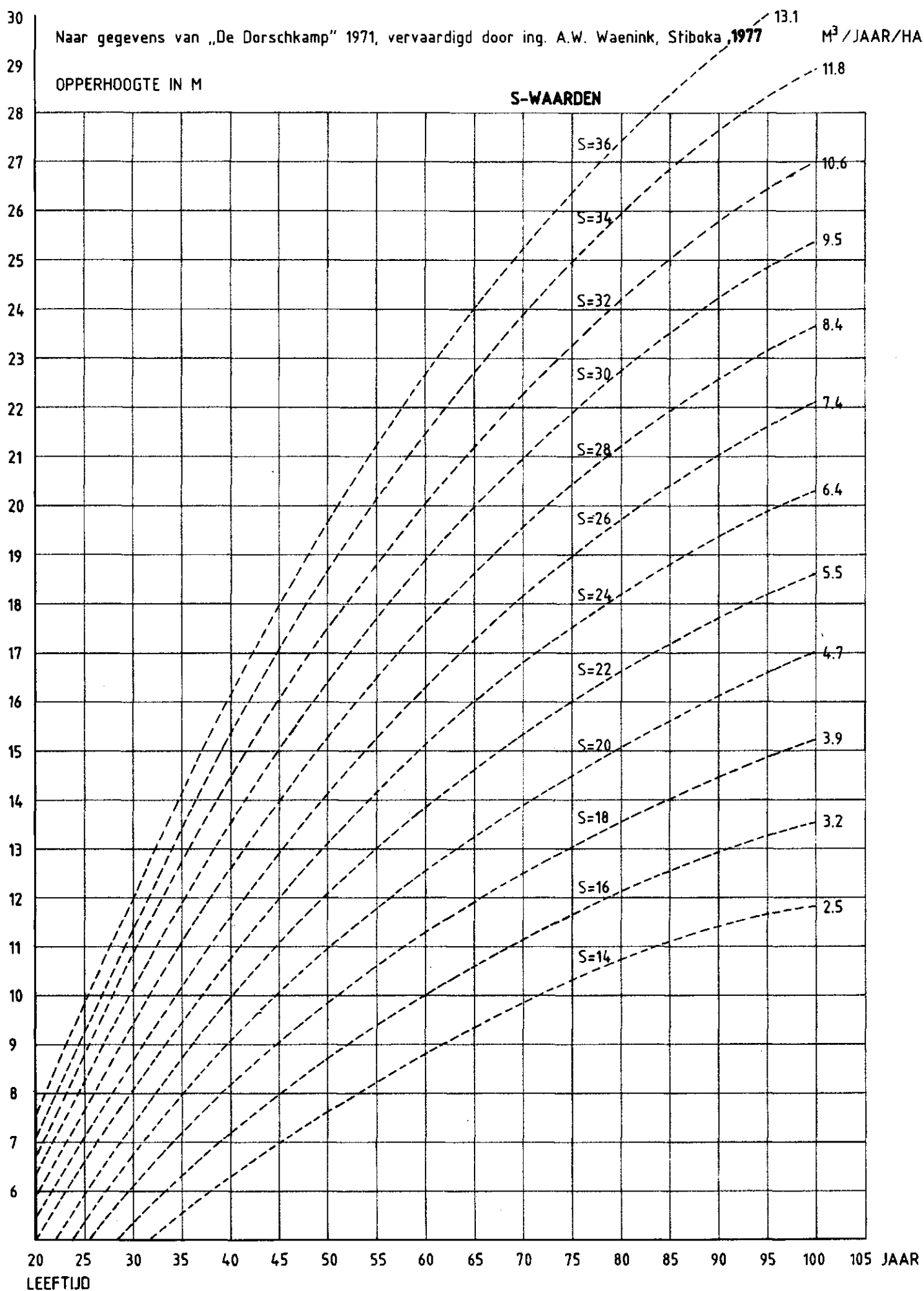


GRAFIEK VAN S-WAARDEN VOOR DE FIJNSPAR ($l_m=70$) EN DE DAARVAN
AFGELEIDE GEMIDDELTE BIJGROEI IN M^3 /JAAR/HA.

Naar gegevens van „De Dorschkamp” 1971, vervaardigd door ing. A.W. Waenink, Striboka, 1977.

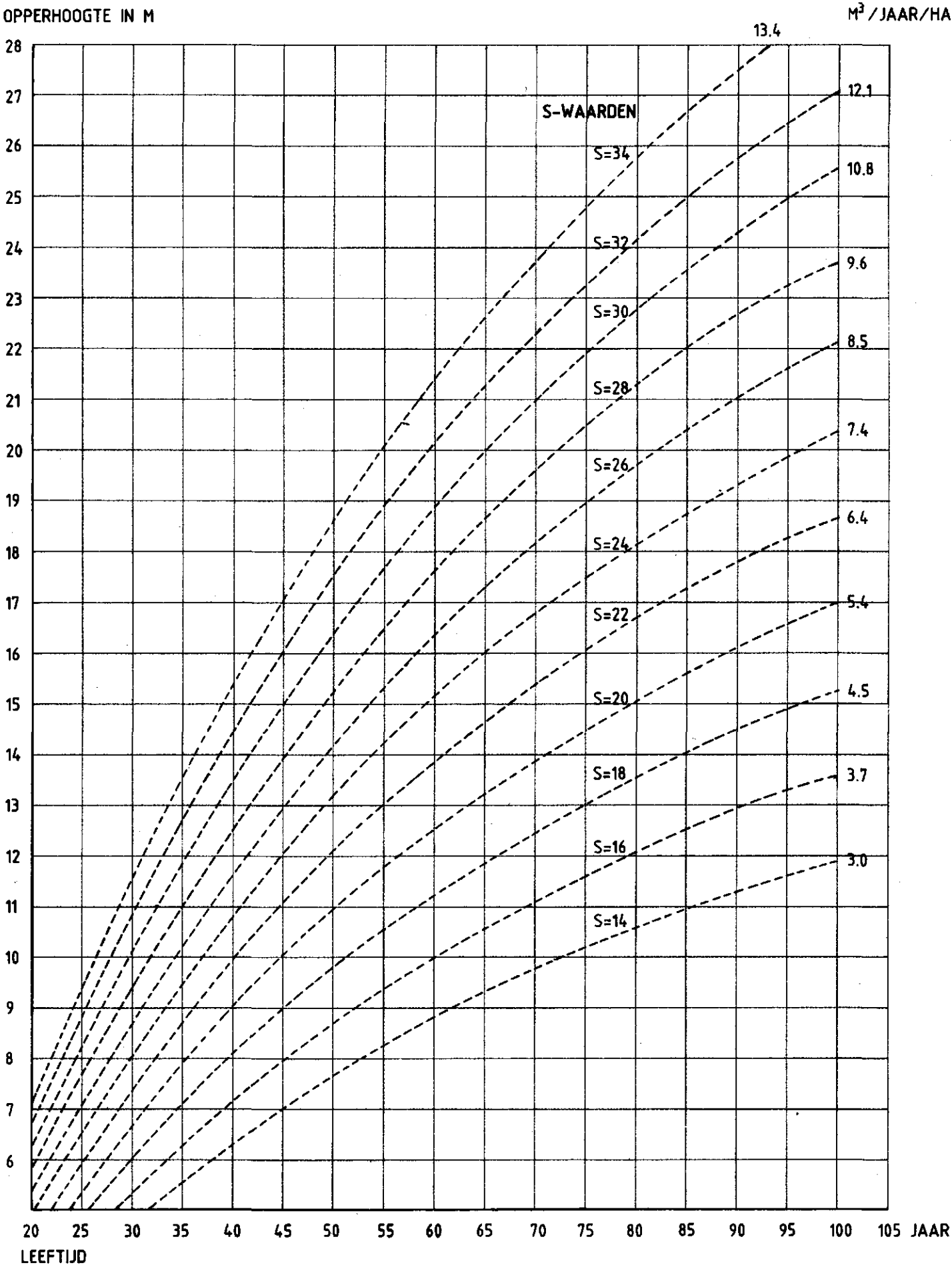


GRAFIEK VAN S-WAARDEN VOOR DE CORSICAANSE DEN (BINNENLAND)
($l_m=75$) EN DE DAARVAN AFGELEIDE GEMIDDELBEE BIJGROEI IN m^3 /JAAR/HA



GRAFIEK VAN S-WAARDEN VOOR DE OOSTENRIJKSE DEN (BINNENLAND) (lm=75) EN DE
DAARVAN AFGELEIDE GEMIDDELTE BIJGROEI IN M³/JAAR/HA

Naar gegevens van „De Dorschkamp” 1971, vervaardigd door ing. A.W. Waenink, Stiboka, 1977.



Bijlage 5

Houtprijzen van de meest voor-
komende boomsoorten.

ir. J.L. van der Jagt

Houtprijzen van de meest voorkomende boomsoorten

Voor het vaststellen van de financiële schade dient gebruik gemaakt te worden van objectieve houtprijsgegevens. Deze zijn niet zonder meer voorhanden, omdat er in Nederland geen prijsstatistiek van verkocht rondhout bestaat.

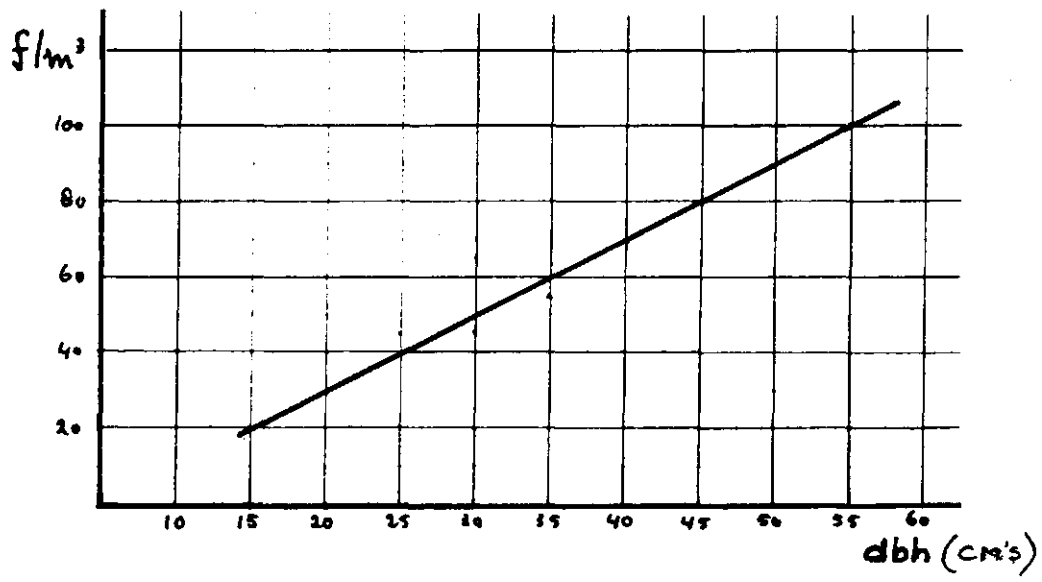
Bruikbare informatie kan ontleend worden aan het rapport van het Bosschap "Rentabiliteit van de teelt van enige voor de Nederlandse bosbouw belangrijke boomsoorten". Dit rapport dateert van 1983 (met cijfermateriaal van 1982) en wordt regelmatig geactualiseerd. De daarin verwerkte houtprijsgegevens worden verstrekt door het Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw "De Dorschkamp" en de Afdeling Productie en Afzet van het Staatsbosbeheer. Deze gegevens kunnen als objectief worden aangemerkt.

De in de praktijk gerealiseerde houtprijzen worden naast het mechanisme van vraag en aanbod bepaald door een aantal factoren als gebruiksmogelijkheden (afhankelijk van boomsoort, diameter, lengte, kwaliteit), beschikbaarheid van het bosperceel (in verband met transportmogelijkheden en -kosten), situatie in het bos (eindhak of dunning, wel of geen ondergroei in verband met vellingsmogelijkheden en -kosten). De in bovengenoemd rapport van het Bosschap gehanteerde prijzen zijn gemiddelden voor het hele land. In een concreet schadegeval kan daarvan afgeweken worden, indien partijen het erover eens zijn dat er sprake is van boomsoorten of sortimenten die in de berekeningen van het Bosschap buiten beschouwing zijn gelaten.

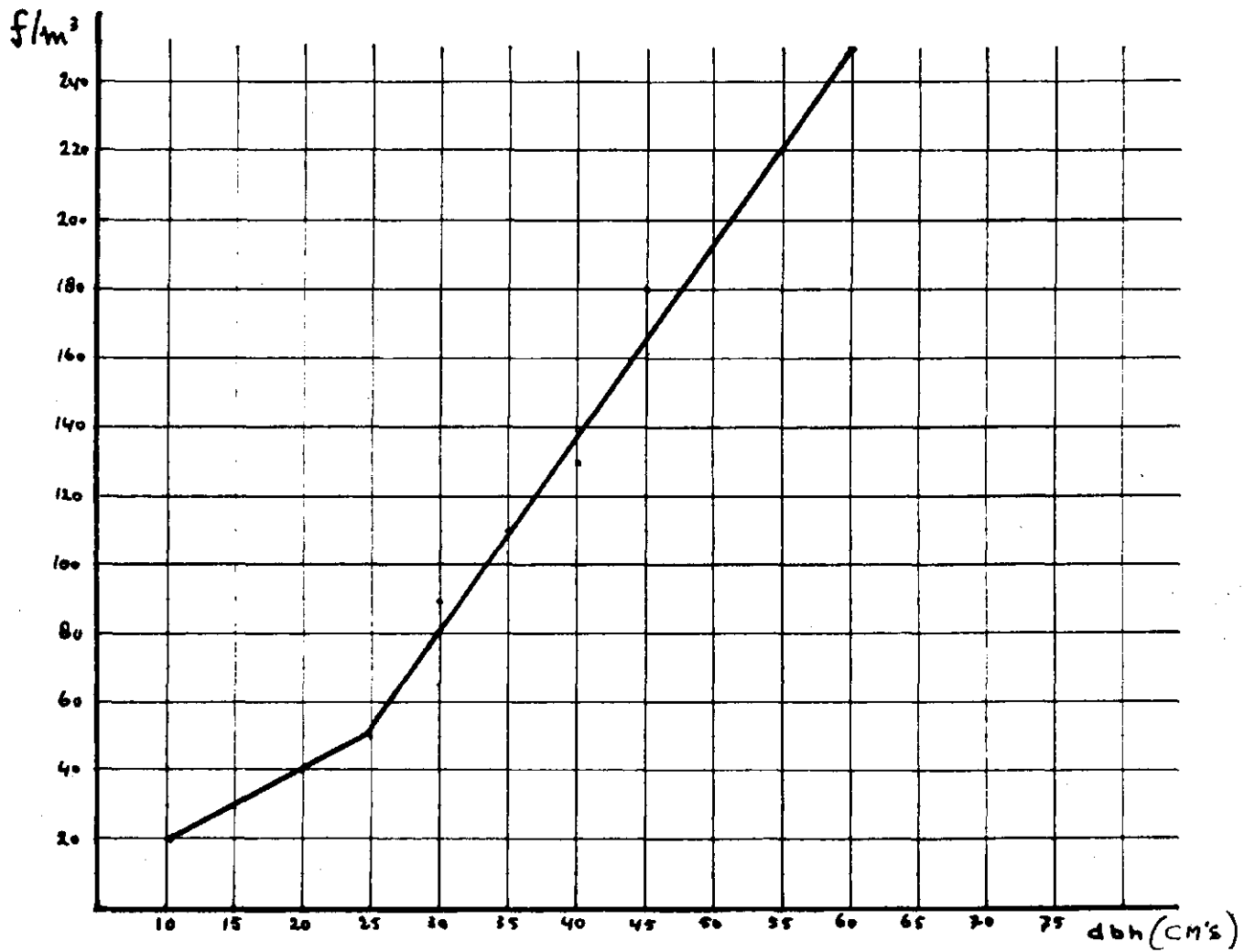
In het rapport van het Bosschap staan de gehanteerde houtprijzen vermeld in tabel 3. Daaruit zijn in combinatie met de in tabel 7 van het rapport weergegeven groei- en opbrengsttabellen onderstaande grafieken samengesteld van de relatie boomsoort/diameter op borsthoogte (dbh), met schors/prijs in guldens per m³ voor hout zonder schors, op stam na aftrek van meetkosten (loon- en prijspeil 1982).

Tenzij anders vermeld hebben de prijzen betrekking op de combinatie van zaag- en vezelhout.

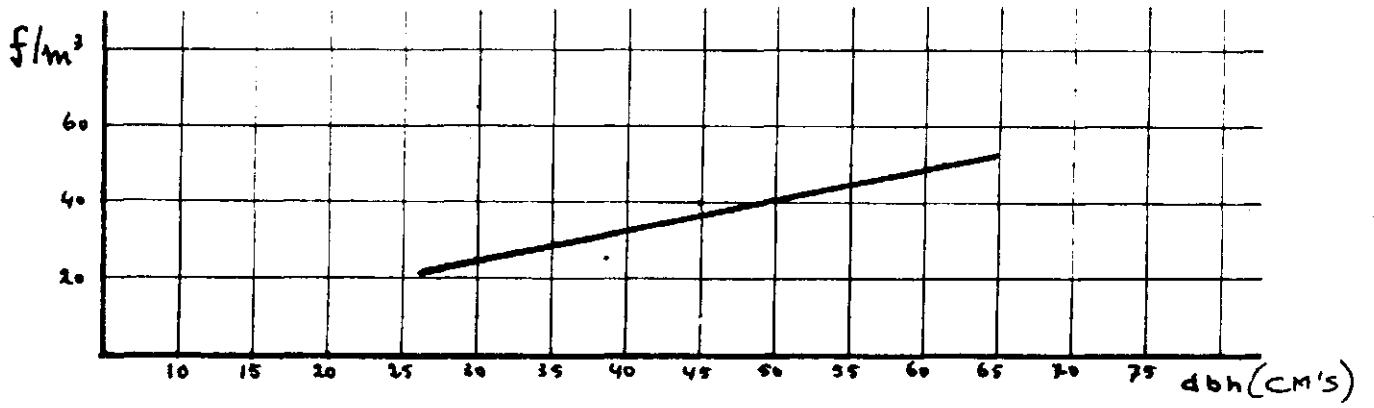
populier



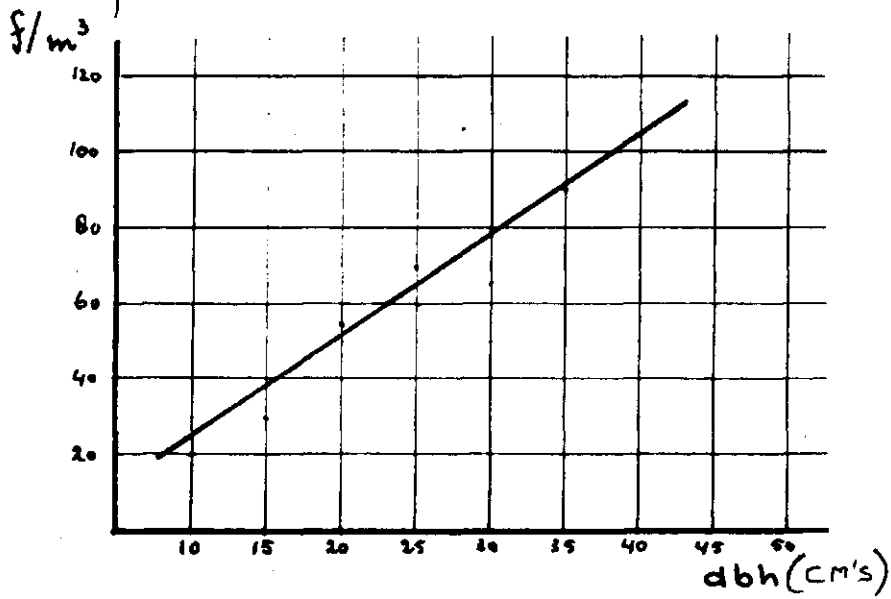
inlandse eik.



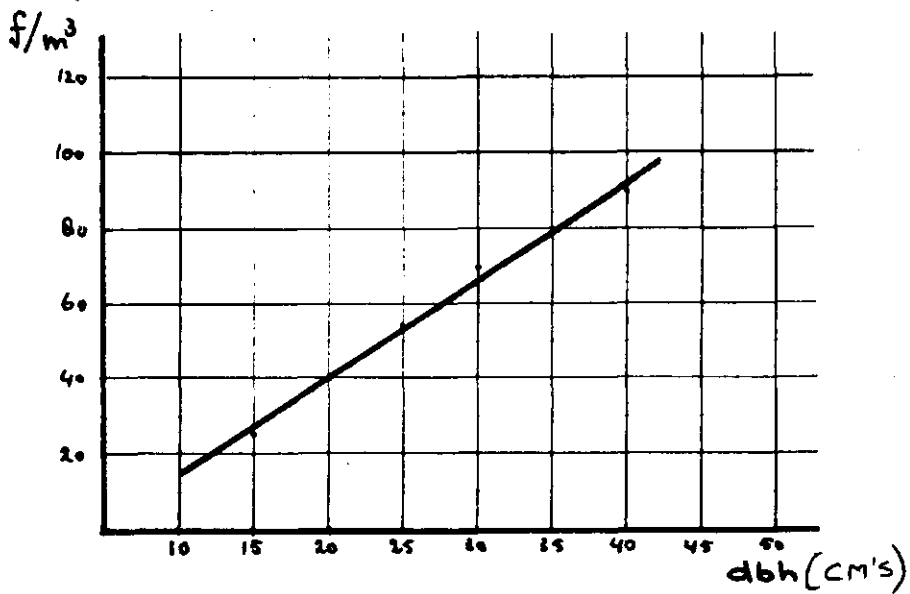
beuk



pinus

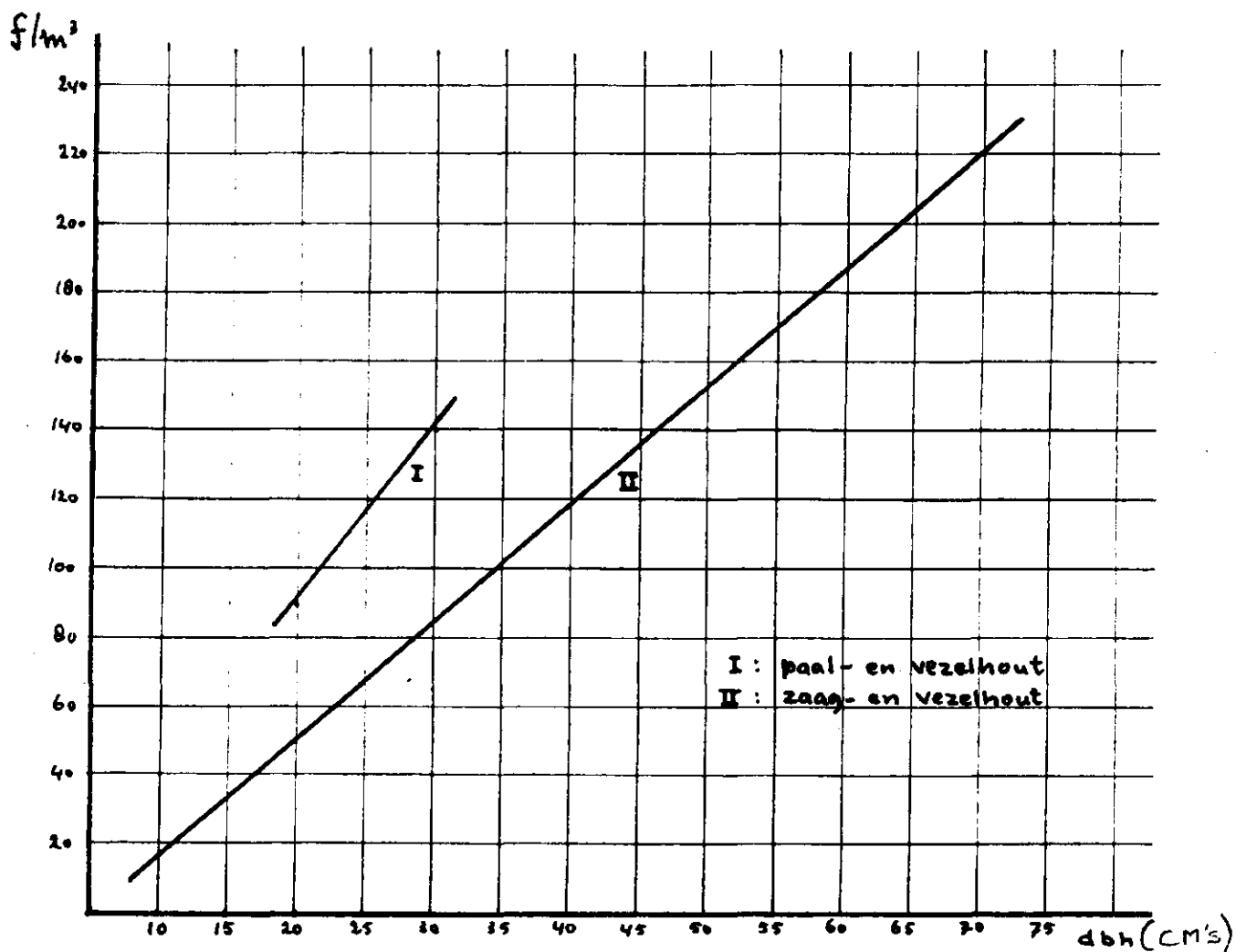


lariks

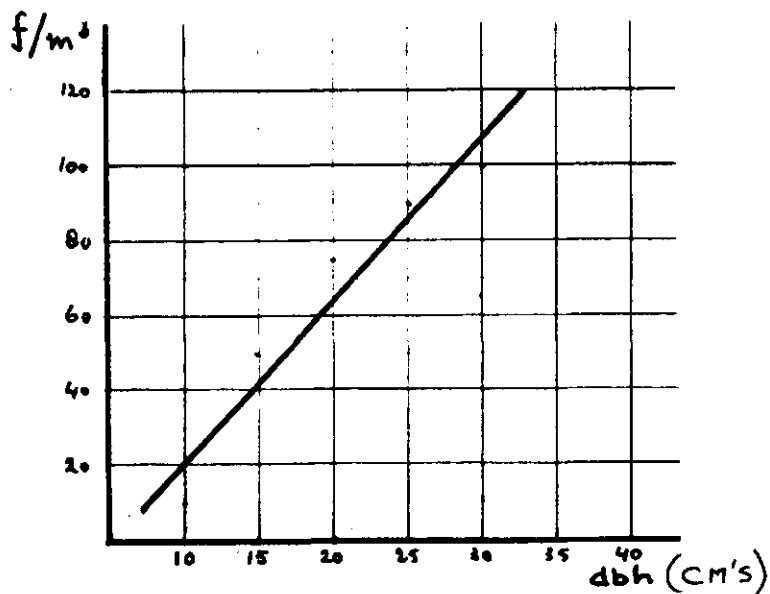


douglas

-4-



fijn spar



Zoals vermeld geven bovenstaande grafieken de situatie in 1982 weer.

Door het ontbreken van een goede prijsstatistiek is het niet mogelijk om dergelijke relatiecurven voor voorgaande jaren samen te stellen. Teneinde een inzicht te krijgen in het verleden gerealiseerde houtprijzen kan gebruik gemaakt worden van verkoopgegevens van het Staatsbosbeheer.

Daaruit zijn vanaf 1960 prijsindexcijfers afgeleid. Deze kunnen globaal als landelijk gemiddelde voor alle houtsoorten worden aangemerkt.

Onderstaande reeks van prijsindexcijfers is overgenomen uit het Jaarverslag Staatsbosbeheer 1982 (1961/62 = 100).

Prijsindexcijfer		
bosjaar	hout op stam	geveld hout
metingen met schors volgens EEG-richtlijnen		
1960/61	100	100
1961/62	121	106
1962/63	119	99
1963/64	121	99
1964/65	124	99
1965/66	112	99
1966/67	88	80
1967/68	65	71
1968/69	75	83
1969/70	95	102
1970/71	111	108
1971/72	103	100
1972/73	88	71
1973/74	96	101
1974/75	135	124
1975/76	165	122
1976/77	176	146
1977/78	199	155
1978/79	198	160
1979/80	181	158
metingen zonder schors (gedeeltelijk) volgens EEG-richtlijnen		
1980/81	190	168
1981/82	214	176

Bijlage 8

Onderzoek naar schade in het WOG-bos
te Gorssel (Joppe).

ing. J.F. Firet

ONDERZOEK NAAR SCHADE IN HET WOG-BOS TE GORSSEL (JOPPE), ing. J.F. Firet

Opname: november 1982

AI. FYSIOLOGISCHE ANALYSE VAN HET BOSGEBIED

I.1. Geologie

Dekzand (Formatie van Twente) op Laagterrasmateriaal (Formatie van Kreftenheye).

I.2. Klimaat op macro-niveau (station Winterswijk)

	Zomer	Winter	Jaar
Neerslag (N) gem. over 1911 t/m 1980	396 mm	366 mm	762 mm
Open waterverdamming (Eo)	556 mm	97 mm	653 mm
Potentiële verdamping (Ep)(=0,8Eo)	445 mm	77 mm	522 mm
Neerslagoverschot	- 49 mm	+ 289 mm	+ 240 mm

Samenvattende klimaatkarakteristiek

Volgens de concept-indeling van Nederland in Bosbouw Groeigebieden (J.F. Firet, 1982/1983) ligt het gebied Joppe in het Groeigebied "Overijssel". Op lager niveau van indeling ligt het in het Groeigewest "Gelderse IJssel en Salland" respectievelijk in het Bodemgeografisch Landschap "Sallands Bekken".

Uit de macro-klimatologische gegevens over deze groeigebieden kan de volgende samenvattende klimaatkarakteristiek van het gebied "Sallands Bekken", waarin het bosgebied van Joppe is gelegen, worden gegeven.

- De hoeveelheid neerslag in het zomerhalfjaar ligt boven het landelijk gemiddelde.
- Het neerslagoverschot in de vegetatieperiode ligt vrij hoog en in de hoofdgroeiperiode zeer hoog ten opzichte van het landelijk gemiddelde.

I.3. Hoogteligging

Hoogte N.A.P. 6,5 à 10 m.

I.4. Geomorfologie

Overwegend vlaktevormen.

I.5. Bodem

Volgens de Bodemkaart van Nederland 1:50.000 Apeldoorn 33 Oost (1969-1973), overwegend veldpodzolgronden (Hn21); in noordoosthoek enige gooreerdgronden (pZn21).

I.6. Grondwater

Grondwatertrappen

Volgens de Bodemkaart van Nederland 1:50.000: overwegend (grote kern WOG-bos) Gt. VI; in noordoosten kleine oppervlakte Gt III; in zuidwestrand Gt VII.

Onttrekkingscijfers

Waterwinning WOG 1980 : 588.000 m³, 1981 : 463.000 m³, 1982 : 544.000 m³. Onttrekking door beregning in gemeente: p.m.

Verlaging grondwaterstand door waterwinning

Bij een onttrekking van 1.400.000 m³/jaar: - kern WOG-bos: verlaging > 60 cm;
- rest WOG-bos: verlaging 40-60 cm;
- op 500 m en 800 m van de kern WOG-bos: verlaging respectievelijk 20 cm en 10 cm.

I.7. Begroeiingsgeschiedenis

Volgens de topografische kaart 1:25.000:

1865: geheel met bos begroeid;

1883: idem, uitgezonderd afd. j;

1950 t/m 1980 en later: geheel met bos begroeid, met uitzondering van het pompstationterrein, vijver en erf.

Voorlopige conclusie

Bos waarschijnlijk afhankelijk van het grondwater, invloed waterwinning mogelijk; groeiplaatsanalyse noodzakelijk.

BII. FYSIOLOGISCHE ANALYSE VAN DE GROEIPLAATS

II.1. Geologie

Formatie van Twente: Jonger dekzand, deels op Ouder dekzand, dunner dan 120 cm op fluvioperiglaciaal ("meng"-)zand, dat binnen ± 180 cm overgaat in de Formatie van Kreftenheye ("laagterraszanden"). Bovengrens waterwinpakket ligt beneden ondergrens bewortelingslaag van het bos.

II.2. Klimaat op lokaal- en micro-niveau

Het WOG-bos als geheel ligt al lang in het centrum van een sterk bebost gebied; vooral aan westzijde goede beschutting tegen wind. Door kaalkap van afzonderlijke opstanden is het ontstaan van nachtvorstmeren, naast het ontstaan van andere ongunstige klimaatsinvloeden (bezonning, wind) mogelijk.

II.3. Hoogteligging

Hoogte N.A.P. ± 8 m; geen hogere of lagere ligging ten opzichte van de omgeving.

II.4. Geomorfologie

Zwak golvend met geringe hoogteverschillen, met uitzondering van het pompstationterrein. Weinig antropogene invloed op reliëf bosgronden.

II.5. Bodem, volgens detailboringen afd. j en l

Afdeling j: veldpodzolgrond in zwak lemig matig fijn Jonger dekzand met fossiele gleyverschijnselen op 50 à 75 cm overgaand in zwak en sterk lemig uiterst fijn tot matig grof Ouder dekzand en fluvioperiglaciaal ("meng"-)zand. Op ± 120 cm overgaand in zwak lemig en sterk lemig matig fijn, matig grof en zeer grof ge-laagd laagterraszand met leem- en kleibandjes binnen 250 cm diepte.

Afdeling l: moerpodzolgrond in sterk lemig matig fijn zand en lössleem van het fluvioperiglaciaal. Op ± 130 cm overgaand in matig grof terras-zand met leem- en kleibandjes. Moerige Al ± 15 cm dik en fossiele gley (roest) tussen 40 en 80 cm diepte.

II.6. Grondwater

Afdeling j: veldpodzolgrond: op 16 november 1982 GHG 80 - 120 cm; GLG ± 250 cm; Gt VII. Ontwateringstoestand (OT) volgens Stiboka-indeling = 1.
Vochtleverendvermogen (VL) 150 - 200 mm = 2. Capillair stijgvermogen ± 50 cm.

Afdeling l: moerpodzolgrond: GHG 40 - 80 cm; GLG ± 130 cm; Gt VI.
Ontwateringstoestand (OT) = 2. Vochtleverendvermogen (VL) 2 = 150 - 200 mm.
Capillair stijgvermogen ± 50 cm.

BIII. VEGETATIEKUNDIGE ANALYSE VAN DE GROEIPLAATS

III.1. Potentiële natuurlijke vegetatie

Vóór waterwinning:

Afdeling j: beuken-eikenbos (*Fago quercetum*, soortenarm) c.q. hulst-beukenbos (*Ilici-fagetum*).

Afdeling l: zomer- en wintereiken-berkenbos (*Querco robori-petraeae Betuletum*) à beuken-eikenbos, (*Fago quercetum*; soortenarm), c.q. hulst-beukenbos (*Ilici-fagetum*).

Na winning:

Als ad 1.

III.2. Actuele vegetatie

Afdeling j: vitale ondergroei van veel bladmosse: klauwtjesmos, kussentjesmos, groot platmos, groot en fijn laddermos. Veel stekelvarens met weinig braam, struikheide, akkermuur, akkerkruiskruid en peterselievlierstruiken.

Vegetatietype naar Bannink, Leys en Zonneveld (1973) R3/v. Voedingstoestand (boven-)grond volgens Stiboka: 2.3. Het perceel is waarschijnlijk bemest geweest.

Afdeling l: bochtige smele met enkele stekelvarens en braam en plaatselijk pijpestrootje. Vegetatietype: R2 (m), voedingstoestand (boven-)grond volgens Stiboka: 2.4.

Aard potentiële natuurlijke vegetaties, actuele vegetatietypen en voedingstoestand van de afdelingen j en l gelden mutatis mutandis voor het gehele WOG-bos.

BIV. BOSBOUWKUNDIGE- EN HOUTTEELTKUNDIGE ANALYSE VAN DE GROEIPLAATS

IV.1. Algemene aspecten

In het algemeen vertonen de opstanden van het WOG-bos een normaal beeld. Het bos is opgebouwd uit de volgende boomsoorten en leeftijden:

- groveden, aanleg 1897, 1907, 1924, 1937, 1957, 1959, 1961;
- douglas, aanleg 1922;
- Japanse lariks, aanleg 1947.

Door de vrij langdurige bosbegroeiing is na ± 1865 alleen een mogelijke verarming aan voedingsstoffen mogelijk geweest als gevolg van strooiselwinning en houtoogst.

IV.2. Beheerstoestand

De verzorgingstoestand van het bos is goed te noemen; de lage volkomenheids- en sluitingsgraad van de oudere groveden (afdelingen f en g) is waarschijnlijk het gevolg van een sterke "negatieve selectie"; deze selectie is het wegnemen van de betere toekomstbomen in plaats van de slechtere exemplaren uit de bovenetage.

IV.3. Houtteeltkundige toestand

In het algemeen vertoont het bos een normale tot goede groei. In de oude groveden van de afdelingen f en g blijft de groei plaatselijk achter bij de aanwezige groeiplaatspotenties en zij hangt vermoedelijk samen met de vroegere "negatieve selectie". Door hoogtemeting van de bomen ter plaatse van de bodemopnamen in de afdeling j (douglas 1932) en afdeling l (Japanse lariks, 1947), is de gemiddelde opperhoogte (H. dominant) gemeten. Hieruit is via de grafieken van de gemiddelde S-waarde de gemiddelde jaarlijkse houtproduktie in m³ per jaar per ha vastgesteld. Een diktemeting van de bomen werd, mede in verband met het ongunstige weer, niet uitgevoerd. In de douglasopstand is (nog) een vrij grote spreiding in diameter van de bomen aanwezig.

Afdeling j: douglas 1932, 53 jaar oud, H.dom 23 m (elders in de opstand respectievelijk 22,5 en 23,5 m). Volgens de opbrengstgrafieken van De Dorschkamp 1971 is de S-waarde 29 à 30, houtproduktie $\pm 9 \text{ m}^3$ per jaar per ha. Bodemkundige waardering actuele groeಿನiveau volgens groeiklassenindeling Faber, Fiset en Waenink (juli 1977): (onderin de) groeiklasse "gemiddelde of normale groei".

Van de gemeten douglasopstand is de spilhoutmassa berekend op basis van de bij de afdeling Beheersplanning van het Staatsbosbeheer in gebruik zijnde groeiklasse-curven (Bosbouwproefstation 1958) en bij een geschatte volkomenheidsgraad van de opstand van 0,9:

$313 \text{ m}^3 \times 0,9 = \pm 280 \text{ m}^3$ spilhout per ha.

Volgens schatting is $\pm 10\%$ daarvan geschikt voor zaaghout, kwaliteitsklasse B, en de rest voor paalhout, klasse B en vezelhout.

Afdeling l: Japanse lariks 1947, 37 jaar oud, H.dom 20 m (respectievelijk 20,5 m, 21,5 m). Volgens De Dorschkamp-grafiek 1977: S-waarde 24 (en 25, 26), bijgroei $10,3 \text{ m}^3$ (respectievelijk 11 en $11,4 \text{ m}^3$) per jaar per ha.

Actueel groeಿನiveau: (bovenin de) groeiklasse "gemiddelde of normale groei", grens "goede groei". De Japanse lariks heeft een actuele spilhoutmassa (volgens tabel BPS 1958) bij een geschatte volkomenheidsgraad van

$1:220 \text{ m}^3 \times 1 = 220 \text{ m}^3/\text{ha}$. Het geschatte houtsortiment is paalhout, $\pm 25\%$, klasse A, verder staakhout, klasse A en B, en vezelhout.

IV.4. Genetische en conditionele toestand

De genetische kwaliteit van de douglasopstand is in het algemeen vrij goed. Er zijn dus voldoende toekomstbomen aanwezig, doch er is (nog) een menging met bomen van minder geschikte herkomst aanwezig.

De toppen van de dominerende hoogste douglasbomen zijn vervormd. Dit komt zeer waarschijnlijk doordat zij al geruime tijd boven het aangrenzende bos uitsteken en daardoor bloot staan aan de wind. De genetische kwaliteit van de Japanse lariks is naar schatting goed. Sabelvoet en slingergroei komen opvallend weinig voor.

Andere ongunstige invloeden van buiten op de bomen c.q. op de vitaliteit van de boomkronen (bij de douglas) en/of op de resterende delen van de bomen (van douglas en lariks, c.q. de groveden) zijn afwezig, c.q. onduidelijk.

BV. VERGELIJKING VAN DE HOUTPRODUKTIE MET DE GROEIPLAATSPOTENTIES

V.1. Geen normale relatie

Invloed waterwinning is mogelijk

Ten aanzien van de groei van de douglasopstand in afdeling j is er geen normale relatie tussen de groeiplaatspotenties en de houtproduktie. Gezien een voldoende groot vochtleverend vermogen van vooral de ondergrond is een negatieve invloed van de waterwinning weliswaar mogelijk, doch zeer onwaarschijnlijk. Het vochtleverend vermogen moet zeer zeker voldoende worden geacht (> 150 à 200 mm). De decennia vóór het begin van de waterwinning aanwezige minder diepe ontwateringstoestand is in gunstige zin veranderd. Door de ontsluiting van de diepere lemige en mineraalrijkere ondergrond als gevolg van de daling van de grondwaterstand kon voor de bomen een geleidelijk dieper wordend (doorlucht) en rijker wortelmilieu ontstaan.

Andere groeiplaatsfactoren bepalend

Afgezien van mogelijke andere ongunstige factoren, die de aanleg en de jeugdgroei van het douglasbos negatief kunnen hebben beïnvloed, is de opstand aangelegd en tot ongeveer 10-jarige leeftijd opgegroeid in een voor deze boomsoort ongunstig microklimaat. De beplanting vond zeer waarschijnlijk plaats op een kaalkapterrein en dus onder een negatief uitwerkende invloed van de instraling van de winterzon. Ook heeft de beplanting door latere kaalkap van de aangrenzende opstanden in de afdelingen c, d, h en k na ± 25-jarige leeftijd bloot gestaan aan negatieve invloeden van lokaal klimaat en macroklimaat. Zodra de hoogtegroeï van de douglas die van de aangrenzende jongere opstanden ging overtreffen of deze vóór bleef begon de negatieve invloed van het macroklimaat op de conditie van de boomtoppen. Een ongunstige invloed door concurrentie is voorts mogelijk

geweest door de nu grotendeels verdwenen lariksbijmenging. Hetzelfde geldt voor de reeds genoemde menging van genetische herkomsten binnen de douglaspopulatie.

V.2. Wel normale relatie

Geen invloed van waterwinning

Er kan een duidelijke normale relatie tussen de actuele groei c.q. de houtproduktie van de Japanse lariks in afdeling 1 en de groeiplaatspotenties aanwezig worden geacht. Uit de huidige ontwateringstoestand en de aard van de diepere ondergrond kan worden geconcludeerd, dat zelfs een toename van de groei als gevolg van de eveneens reeds lang geleden aangevangen verandering van de ontwateringstoestand door de obligate daling van de grondwaterstand in het bosgebied en haar omgeving reeds is ingetreden of nog te verwachten is. Dit geldt vooral voor de moerpodzolgrond die in het verleden door/tijdens een zeer hoge grondwaterstand is ontstaan en nu een voor bosgroei veel gunstiger ontwateringstoestand heeft.

CVI/ CONCLUSIES OVER DE INVLOED VAN DE GRONDWATERWINNING OP DE HOUTPRODUKTIE

1. De mogelijkheden voor de boomsoortenkeuze en diversiteit van de groeiplaats worden door de grondwaterwinning niet negatief beïnvloed.
2. De mogelijkheden voor de houtproduktie zijn of worden niet negatief beïnvloed.

Ook wanneer invloed van de waterwinning aanwezig zou zijn kan het bos zich aanpassen. De invloed van de groeiplaatsveranderingen zijn tijdelijk. Omvorming van de opstanden is niet noodzakelijk. De opstanden van douglas in afdeling j en de lariks in afdeling 1 kunnen in hun relatie met en hun reactie op de voorkomende groeiplaatseigenschappen en potenties representatief voor het gehele WOG-bos worden beschouwd. Voor zover dat geen expliciet andere eisen aan haar groeiplaats stelt, geldt dit ook voor het loofbos van onder meer eik, beuk en berk en voor andersoortig naaldbos.

Bij een voortgezet goed bosbeheer kunnen de bosbouwkundige mogelijkheden slechts gunstig worden genoemd. Er is daarom geen aanleiding gevonden om de invloed van waterwinning op de groei en de groeiplaatsen van het WOG-bos als ongunstig c.q. negatief aan te merken.

SECRET

Oriënterend onderzoek naar schade in
't Kloosterbos te Hengelo (Gld.).

ing. J.F. Firet

ORIËNTEREND ONDERZOEK NAAR SCHADE IN 'T KLOOSTERBOS TE HENGELO (GLD)

Algemene indrukken over de relaties tussen het grondwater en de bosgroei op grond van een terreinverkenning door de heren ing. H.W. Emmer en ing. J.F. Fiset op 30 juli 1982 en G. Bakker en ing. J.F. Fiset op 8 september 1983.

Op 30 juli 1982 werd alleen een bosbouwkundige verkenning gedaan; op 8 september 1983 werden een paar bodemkundige en houtmeetkundige opnamen en groei-beoordelingen gemaakt.

30 juli 1982

Ligging van het Kloosterbos: ten oosten van de plaats Hengelo (Gld.) in de Achterhoek. In de nabijheid (verder oostelijk) ligt het bosgebied van de heer De Fremery op een vrij grote oppervlakte stuifzandgronden en verder voornamelijk op dekzand.

Het Kloosterbos vormt een kleinere, vrij aaneengesloten bos-enclave van een landbouwgebied van enkgronden en grasland. Oppervlakte ± 80 ha. Hoogteligging gemiddeld ± 15 m N.A.P. Het is een zwak golvend dekzandgebied.

Een kleine oppervlakte wordt ingenomen door ouder bos: groveden van 1899 en 1918, respectievelijk 1920. Grotendeels is het bos echter samengesteld uit (her-)bebossingen uit de jaren 1950-1960, na de Tweede Wereldoorlog. Boomsoorten: groveden, Japanse lariks, douglas, fijnspar, *Abies grandis*.

In het algemeen vertonen de opstanden een goede of normale (gemiddelde) groei. Vooral door stormschade in 1971 en later heeft de dennenscheerder hier en daar de groei van de groveden ongunstig beïnvloed.

Ondanks een regelmatige dunningscyclus is toch nog enige dunningsachterstand ontstaan in vooral de douglas, de lariks en de fijnspar. Waarschijnlijk mede door de behoorlijke groeisnelheid.

Zowel voor de oude opstanden van groveden als voor de jonge, die van 1950 en later, werden minder goede herkomsten gebruikt. De stam- en kroonvorm laten te wensen over en de relaties tussen de boomgroei en de bodem respectievelijk het

grondwater zijn niet of moeilijk aan te tonen. Vooral uit een oogpunt van houtproduktie zouden deze opstanden voor omvorming in aanmerking kunnen komen .

8 september 1983

In twee opstanden van Japanse lariks werden bodemkundige en houtmeetkundige opnamen gemaakt, namelijk in de afdeling 3 0 nabij de GLG-isohypse van 13.60 m (nr. Kloos 1), direct bij een pompput en in afdeling 4b, tussen de GLG-isohypsen 13.30 en 13.40 m (nr. Kloos 2).

De bevindingen van deze opnamen zijn hieronder samengevat.

Kloos 1

- Afdeling 3 0, Japanse lariks 1955 = 30 jaar oud.
- H.dominant: 13,5 m.
- S-waarde: 25. Gemiddelde bijgroei 11 m³/ha/jaar.
- Geschiktheidsklasse Stiboka: (bovenin) gemiddelde groei.
- Vegetatietype (volgens Bannink, Leys en Zonneveld 1973) is H2; voedingstoestand volgens Stiboka: 5 (zeer laag).
- Voormalig grondgebruik: vermoedelijk naaldbos na heide.
- Volkomenheidsgraad 1,1 (geschat), hoogdunning wenselijk (onvoldoende kroonontwikkeling).
- Beheer afgelopen periode: goed.
- Jaarringenontwikkeling: van dominerende boom boorspaan geanalyseerd.

Bodemtype

- Volgens bodemkaart 1:50.000: grens haarpodzolgrond/veldpodzolgrond, Gt VII/V.
- Volgens bodemkaart 1:25.000 (Stiboka 1973) Hn 53 à Zn 52 (veldpodzolgrond/gooreerdgrond), Gt VII/V.
- Volgens opname: leemarme en zwak lemige holtpodzolgrond/vorstvaaggrond, Gt VII*, 50 cm diep vergraven.

- 0 - 190 cm-mv. Leemarm en zwak lemig zeer fijn en matig fijn dekzand dat tussen 70 en 100 cm door de zeer grote vastheid zeer moeilijk te doorboren was.
- 190 - 220 cm-mv. Leemarm en zwak lemig matig fijn dekzand op grind-snoertje (periglaciaal).
- 220 - > 300 cm-mw. Sterk lemig matig grof (laag-)terraszand.

Grondwater

GHG fossiel $\pm$ 150 cm. GHG actueel $\pm$ 190 cm.

GLG - - GLG actueel $\pm$ 260 cm.

Grondwaterstand > 300 cm (na droge zomer 1983!).

Bovenkant volcapillaire zone = "knijpvocht" 220 cm; iets vochtig 100-190 cm.

Duidelijk vochtig 190-220 cm. Bewortelingsdiepte onbekend, vermoedelijk $\pm$ 200 cm.

Beoordeling_groeiplaats

Optisch konden aan de opstand geen verdrogingsverschijnselen worden waargenomen. De grafiek van de boorspaan-analyse (steekproef) vertoont geen duidelijke afname van de jaarringbreedte tussen $\pm$ 8 jaren vóór aanvang van de waterwinning (1965/1966) en de periode daarna. De sedert de jeugdijaren (1950/1957) gemiddeld wat verbeterde groei eind zeventigerjaren t/m 1983 kan andere oorzaken hebben, bijvoorbeeld nawerking van dunning.

Gezien de fossiele gleyverschijnselen in de bodem was de grondwaterstand reeds laag bij (of vóór) de aanleg van deze opstand.

Afgaande op de voor deze hooggelegen grond redelijke bijgroei van 11 m³/ha/jaar en mede gezien de aanwezigheid van een vegetatie, die een arme voedingstoestand van de bovengrond indiceert, moet het bos in de afgelopen periode over een vochtleverend vermogen van het profiel van 100 - > 200 mm in het groeiseizoen hebben beschikt bij een goede ontwateringstoestand c.q. luchtvoorziening.

Kloos_2

- Afdeling 4 b, Japanse lariks 1950 = 35 jaar oud.

- H.dom: 18 m.
- S-waarde: 22. Gemiddelde houtproduktie: 9 m³/ha/jaar.
- Geschiktheidsklasse Stiboka: (midden in) gemiddelde groei.
- Vegetatietype: R 2 (overgang R 1/R 3), voedingstoestand: 3 (matig hoog).
- Voormalig grondgebruik: vermoedelijk naaldbos na heide.
- Volkomenheidsgraad 1-1,1 (plaatselijke dunningsachterstand, verdere hoog-dunning wenselijk).
- Beheer: goed.
- Jaarringenontwikkeling: van dominerende boom boorspaan geanalyseerd.

Bodemtype

- Volgens bodemkaart 1:50.000. Beekeerdgronden en gooreerdgronden, Gt VII.
- Volgens bodemkaart 1:25.000 (Stiboka 1973). Vorstvaaggronden, Gt. VII.
- Volgens opname: zwaklemige holtpodzolgrond à vorstvaaggrond, Gt VII, 50 cm diep vergraven.
 - 0 - 200 cm-mv. Leemarm en zwak lemig zeer fijn en matig fijn dekzand.
 - 200 - > 300 cm-mv. Sterk lemig, matig fijn en matig grof periglaciaal zand en (löss-)leem, deels (laag-)terrasmateriaal?.

Grondwater

GHG-fossiel ± 75 cm, actueel ± 130 cm.
GLG-fossiel ± 200 cm, actueel > 200 à 300 cm.
Grondwaterstand > 300 cm (na droge zomer 1983!).
Knijpvocht 210 cm.
Vochtig 130-160 cm, duidelijk vochtig 160-210 cm.
Bewortelingsdiepte onbekend, vermoedelijk > 200 cm.

Beoordeling groeiplaats

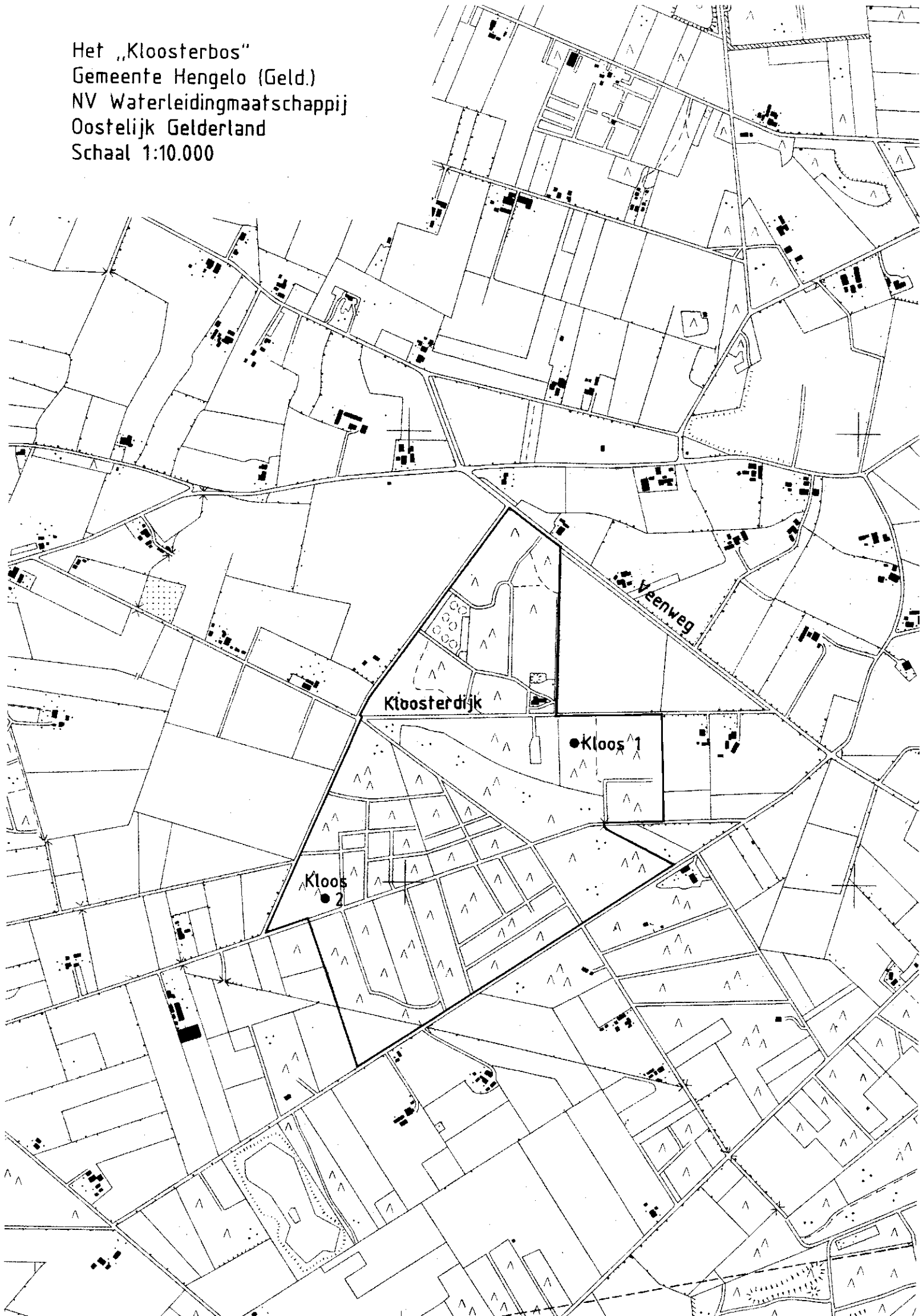
Aan de opstand konden optisch geen verdrogingsverschijnselen worden vastgesteld. De grafiek van de boorspaananalyse laat zien, dat ook hier weinig of geen groei-vermindering is opgetreden na de aanvang van de waterwinning in 1965/66. Afgezien van enkele "slechte" jaren, waarbij dunningsbehoefte een rol kan hebben gespeeld heeft de bijgroei zich op een behoorlijk peil bewogen. Ongetwijfeld is

de dunningsachterstand ter plekke afwezig of klein geweest. Hoewel de gemeten hoogte van de bomen als gevolg van de veelvuldig voorkomende afgeplatte, c.q. beschadigde boomtoppen aan de lage kant kan zijn (invloed van de wind), is de jaarlijkse bijgroei van 9 m³ per ha minder dan die van opstand Kloos 1. Dit ondanks de hogere voedingstoestand van de bovengrond.

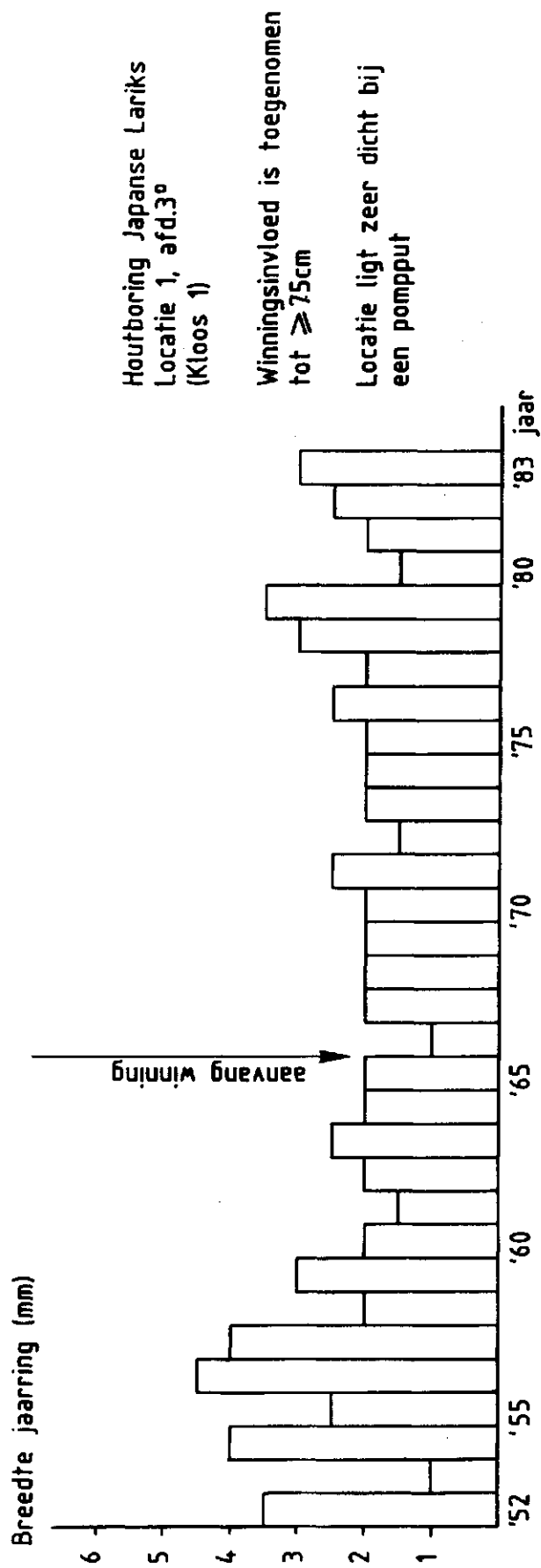
Gezien het groeipatroon van de jaarringen c.q. de diameter-aanwas is een bodemkundige oorzaak twijfelachtig, tenzij een hogere grondwaterstand in de jeugd de luchtvoorziening van de wortels ongunstig beïnvloedde.

Er is niet vastgesteld kunnen worden, dat de hoogtegroei ongunstig werd beïnvloed door de - geringe - grondwaterstands daling als gevolg van wateronttrekking. Ook gezien de bouw van het bodemprofiel wordt een dergelijke relatie zeer onwaarschijnlijk geacht.

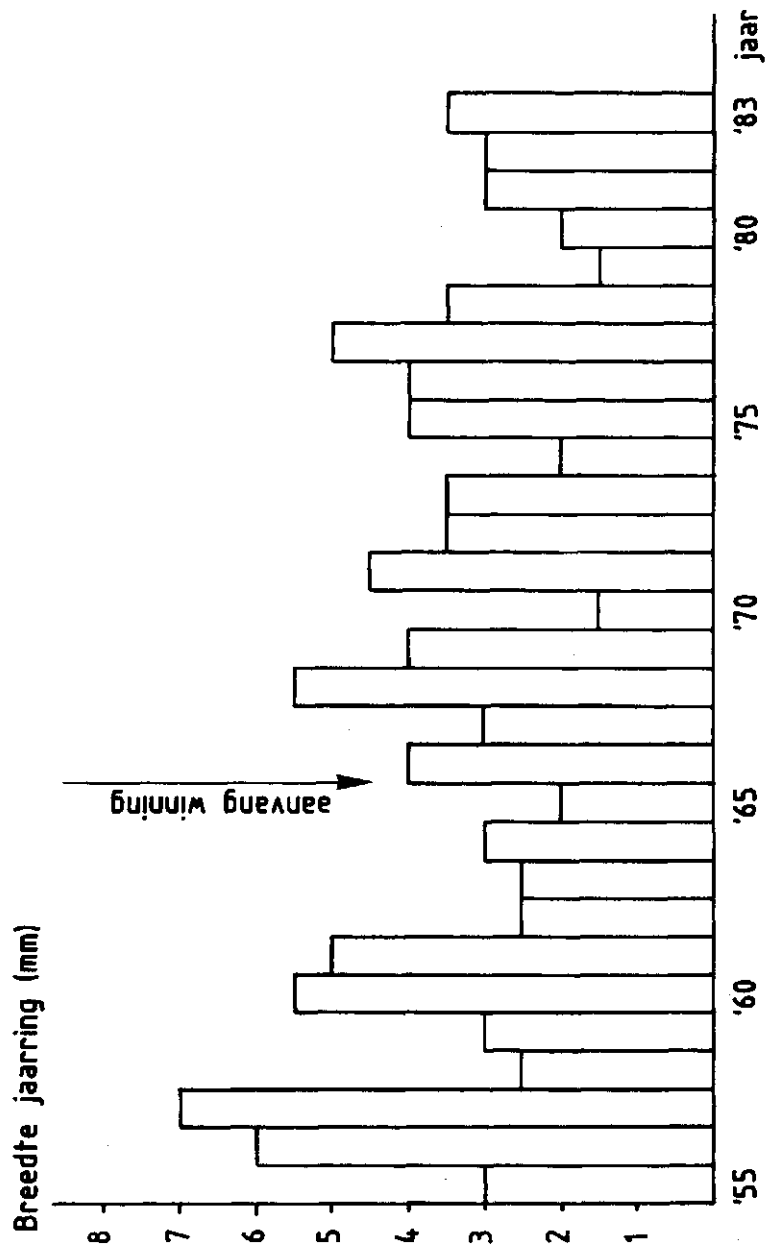
Het „Kloosterbos“
Gemeente Hengelo (Geld.)
NV Waterleidingmaatschappij
Oostelijk Gelderland
Schaal 1:10.000



Waterwinning Hengelo ('t Klooster)



Waterwinning Hengelo ('t Klooster)



Houtboring Japanse Lariks
Locatie 2, afd. 4^b
(Kloos 2)

Winningsinvloed is toegenomen
tot 45cm

Schade als gevolg van grondwaterwinning. Berekening
orde van grootte schade aan de hand
van fictieve voorbeelden.

ir. J.L. van der Jagt

SCHADE ALS GEVOLG VAN GRONDWATERWINNING

BEREKENING ORDE VAN GROOTTE SCHADE AAN DE HAND VAN FICTIEVE VOORBEELDEN

Beschrijving model

Schema:

Groveden	Douglas	Beuk
40 ha	30 ha	20 ha
0 - 120 jaar	0 - 120 jaar	0 - 80 jaar
		Beuk
		10 ha
		80 - 120 jaar

Oppervlakte: 100 ha

Ligging : relatief laaggelegen aan de rand van stuifzandgebied

Bodem : veldpodzol met zanddek (minder dan 40 cm dik)

Voedingstoestand: matig voldoende voor de meeste naaldboom- en
loofboomsoorten

Vochtvoorziening: Gt VI: GHG: 40-80 cm GLG: dieper dan 120 cm
(boomwortels reiken tot grondwater)

zand is leemarm tot zwak lemig, humusarm (vocht-
leverend vermogen is matig).

Bossamenstelling

Boomsoort	Oppervlakte	Leeftijd	Omloop
groveden	40 ha	alle leeftijdsklassen	120 jaar
douglas	30 ha	alle leeftijdsklassen	120 jaar
beuk	30 ha	alle leeftijdsklassen	120 jaar

Van alle boomsoorten zijn alle leeftijdsklassen in gelijke mate vertegenwoordigd (normaal bosbedrijf).

Van de beuk is 20 ha jonger dan 80 jaar; 10 ha is ouder dan 80 jaar (gemiddeld 100 jaar).

Groeiverwachting van de boomsoorten:

Groveden	goede groei	7 m ³ /jaar/ha*
douglas	gemiddelde groei	11 m ³ /jaar/ha*
beuk	gemiddelde groei	5 m ³ /jaar/ha*

*) gemiddelde bijgroei berekend over de gehele omloop.

De waterwinning leidt tot daling van de grondwaterstand.

Nieuwe situatie:

- vochtvoorziening: Gt VII: GHG: dieper dan 80 cm GLG: dieper dan 160 cm (de bomen zijn vrijwel geheel aangewezen op hangwater, het vochtleverend vermogen is echter matig, een compenserende ondergrond (leem, klei) ontbreekt).
- de groeiverwachting van de verschillende boomsoorten zakt een klasse:

Groveden	gemiddeld	6 m ³ /jaar/ha
Douglas	slecht	8 m ³ /jaar/ha
Beuk	slecht	3 m ³ /jaar/ha
- op 2 ha met kaprijke douglas wordt de groeiplaats te slecht voor deze boomsoort.

Recreatie

Aan de rand van het bos ligt een zandafgraving. Bij de afwerking daarvan is een recreatieplas gemaakt met een wateroppervlakte van 2 ha. De eigenaar heeft een entree van f 2,-- per persoon.

Door de waterwinning daalt het waterpeil met 20 cm. De wateroppervlakte wordt als gevolg van de zeer flauwe taluds aanzienlijk kleiner, hetgeen leidt tot een daling van de opnamecapaciteit op topdagen met 1.000 personen. Jaarlijks zijn er gemiddeld 5 topdagen zodat de jaarcapaciteit terugloopt met 5.000 personen.

Natuur en landschap

Eveneens aan de rand van het bos staat het landhuis van de eigenaar met daarbij waterpartijen met een oppervlakte van 1 ha. Ook hier daalt de waterstand als gevolg van de winning met 20 cm. De beleevingswaarde van het gebied daalt hierdoor voor de eigenaar zodanig dat compenserende maatregelen nodig zijn. Besloten wordt om in de sloot welke overtollig water afvoert een stuw te bouwen om het aangevoerde water langer vast te houden. Bovendien wordt een pompinstallatie

aangeschaft om in extreme omstandigheden het water met grondwater op peil te kunnen houden.

Beschrijving van de schade

Bos

De wateronttrekking verloopt zo langzaam dat de wortelstelsels van de groveden, douglas en jonge beuk zich kunnen aanpassen. De groei (gem. jaarlijkse aanwas) komt echter op een lager niveau te liggen. Het verschil in groeiverwachting is:

Groveden	1 m ³	spilhout/jaar/ha (daling: 14%)
Douglas	3 m ³	spilhout/jaar/ha (daling: 27%)
Beuk	2 m ³	spilhout/jaar/ha (daling: 40%)

Voor de omrekening van spilhout met schors naar werkhout zonder schors is een korting nodig van 25 + 15% voor groveden en 25 + 10% voor douglas en beuk.

De jaarlijkse schade wordt dan:

Groveden	0,65 m ³	werkhout zonder schors/jaar/ha
Douglas	2,-- m ³	"
Beuk	1,35 m ³	"

Gedurende de gehele omloop bedraagt de gemiddelde houtprijs voor dunningen en eindkap samen, gebaseerd op huidig prijsniveau voor:

Groveden	f 60,--	per m ³ werkhout zonder schors, op stam
Douglas	f 70,--	"
Beuk	f 55,--	"

Het wortelstelsel van de oude beuken is onvoldoende flexibel om zich aan te passen. Dit gedeelte van het bos sterft af en moet voortijdig geveld worden (gem. 20 jaar eerder).

De gemiddelde prijs voor het beukenhout dat door de noodvelling vrijkomt is nu f 60,-- en had aan het einde van de omloop f 80,-- kunnen zijn.. De huidige massa is 225 m³ werkhout zonder schors en had aan het einde van de omloop, inclusief de dunningen, 315 m³/ha kunnen zijn.

De herplantkosten zijn f 8.000,--/ha, de verzorgingskosten gedurende 20 jaar zijn f 2.000,--. De opbrengsten in die periode zijn nihil.

De schade bestaat uit het verschil tussen de opbrengst van de noodvelling en de normale velling aan het einde van de omloop, verminderd met het verschil in de kosten voor herplant en onderhoud na de noodvelling en na het einde van de omloop.

De 2 ha douglas op het gedeelte dat niet langer voor deze boomsoort geschikt is wordt gevelde en ingeplant met groveden. De schade bestaat uit het verschil in financiële aanwas tussen douglas voor en groveden na de grondwaterdaling.

Recreatie

De capaciteit loopt jaarlijks gemiddeld terug met 5.000 bezoekers; de entree bedraagt f 2,-- per persoon. De schade bestaat uit de gederfde entreegelden.

Natuur en landschap

De maatschappelijke schade (met name op het gebied van de natuurwaarde) blijft hier buiten beschouwing. De schade blijft dan ook beperkt tot de kosten, die gemoeid zijn met het herstel van de belevingswaarde welke de eigenaar aan het gebied hecht. De kosten voor het bouwen van de stuw zijn f 10.000,--; de exploitatiekosten zijn nihil. De afschrijving wordt gerekend over 30 jaar. De aankoop en installatie van de pomp en het slaan van een put kost f 15.000,--. De installatie wordt in 10 jaar afgeschreven. De exploitatiekosten (arbeid, energie, onderhoud) zijn jaarlijks f 1.500,--.

Berekening van de schade

Bos

Jaarlijkse houtproduktieschade:

Groveden:	40 ha x 0,65 m ³ x f 60,--	= f 1.560,--
Douglas:	28 ha x 2,-- m ³ x f 70,--	= - 3.920,--
Beuk:	30 ha x 1,35 m ³ x f 55,--	= - 2.230,--
douglas-groveden:	2 ha x (11 m ³ x f 70,--) - (6 m ³ x f 60,--)	= - 820,--
jaarlijkse schade totaal		f 8.530,--

Dit is: ± f 85,--/ha/jaar

Eénmalige schade (noodvelling beuk)

Voor de berekening hiervan is het rentepercentage van doorslaggevende betekenis. De meningen over de hoogte van het te hanteren percentage lopen nogal uiteen (zie ook paragraaf 7.2). Onderstaand volgt een berekening bij P = 2%, 4% en 6%.

	P = 2%	P = 4%	P = 6%
Contante waarde (berekend over 20 jaar) van de verwachte waarde aan het einde van de omloop (120 jaar)			
10 ha x 315 m ³ x f 80,-- x 1/1, op ²⁰	f 168.840	f 115.920	f 78.120
Waarde van de huidige opstand			
10 ha x 225 m ³ x f 60,--	- 135.000	- 135.000	- 135.000
Minder/meer opbrengst a.g.v. noodvelling A	-f 33.840	+f 19.080	+f 56.880
Herplantkosten + onderhoud:			
herplant: 10 ha x f 8.000,--	- 80.000	- 80.000	- 80.000
onderhoud: contante waarde kosten over gemiddeld 10 jaar			
10 ha x f 2.000 x 1/1, op ¹⁰	- 15.600	- 13.600	- 11.200
Contante waarde kosten bij herplant nu B	f 95.600	f 93.600	f 91.200
Contante waarde normale kosten over 20 jaar: B x 1/1, op ²⁰	- 64.050	- 43.060	- 28.270
Meerkosten a.g.v. noodvelling C	f 31.550	f 50.540	f 62.930
Eénmalige schade totaal C-A	f 65.390	f 31.460	f 6.050

Recreatie

Jaarlijks verlies aan entreegelden:

5000 bezoekers à f 2,-- = f 10.000,--.

Dit is het jaarlijkse schadebedrag.

Natuur en landschap

Bouwkosten stuw: f 10.000,--

Jaarlijkse afschrijving (over 30 jaar) f 330,--

Rente (10%)* - 1.000,--

Subtotaal f 1.330,--

Kosten pomp: f 15.000,--

Jaarlijkse afschrijving (over 10 jaar) f 1.500,--

Rente (10%)* - 1.500,--

Exploitatiekosten - 1.500,--

Subtotaal f 4.500,--

Jaarlijkse schade f 5.830,--

* In feite is dit de schade in het eerste jaar; als gevolg van de afschrijving worden de rentelasten steeds lager.

Slotbeschouwing

Bovenstaande exercitie moet niet gezien worden als een exacte schadeberekening, maar als globale berekening volgens een gekozen systeem waaruit de orde van grootte van eventuele schade blijkt.

Bij toepassing van dit systeem in de praktijk zal de mogelijkheid aanwezig moeten zijn om de berekening periodiek (bijv. elke 5 of 10 jaar, in extreme gevallen per jaar) te herzien. Daarbij kan dan rekening gehouden worden met veranderende omstandigheden, kosten, houtprijzen en dergelijke.